

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

12. Jahrgang

1. März 1931

Nr. 5

1. Allgemeines

Otto Hesse. Johannes Kepler zur dreihundertsten Wiederkehr seines Todestages. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **61**, 385—392, 1930, Nr. 9. *Scheel.*

Paul Fillunger. Wilhelm Exner. Festrede anlässlich der feierlichen Promotion Ing. Dr. W. Exners zum Ehrendoktor der Technischen Hochschule Wien. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. **82**, 239—241, 1930, Nr. 29/30. *E. J. M. Honigsmann.*

Jahresschau der Technik 1930. ZS. d. Ver. d. Ing. **75**, 5—32, 1931, Nr. 1. *H. Ebert.*

Thorvald Kornerup. Die Vorläufer der gleichschwebenden Temperaturen mit 19 oder 31 Tönen in der Oktave. Sonderdruck, 8 S., Kopenhagen, ohne Jahreszahl.

Thorvald Kornerup. Die Hochteilung der Oktave, d. h. die Teilung der Oktave nach dem Goldenen Schnitt, als Ablösung des ptolemäischen Quint-Terzen-Systems. Sonderdruck, 12 S., Kopenhagen 1930. *Scheel.*

Alexander Fischer. Über einige, nach einem neuen allgemeinen Verfahren entworfene graphische Rechentafeln (Nomogramme). I. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. **81**, 123—126, 1929, Nr. 13/14. Für die Konstruktion der Fluchtlinientafel ist die Zerlegung der gegebenen Funktionsbeziehung in die Gleichungsdreierheit: „Ablesekurve“, „Lösende Kurve“ und deren „Bezifferung“ wesentlich. Diese Zuordnungsbeziehung ist von jeder geometrischen Deutung unabhängig. Es ist vor allem erforderlich, die zu der zugrunde gelegten dreigliedrigen Form der „Ablesegeraden“ isoformen Kurvengleichungen aufzufinden. Zahlreiche Anwendungsbeispiele. *E. J. M. Honigsmann.*

Alexander Fischer. Über einige, nach einem neuen allgemeinen Verfahren entworfene graphische Rechentafeln (Nomogramme). II. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. **82**, 432—434, 1930, Nr. 51/52. In der Weiterverfolgung obiger Arbeit werden weitere, und zwar andersartige Tafeln mit kreisförmiger Ableselinie und weitere Tafeln mit Ablesegeraden gegeben. Die ersteren sind eine weitgehende Verallgemeinerung der bekannten Tafeln von N. Gercevanoff, die letzteren entsprechen den von M. d'Ocagne erhaltenen Tafeln mit parallelen Trägern, die vom Verf. nach einem neuen Verfahren hergeleitet werden.

I. Tafel mit kreisförmiger Ableselinie für eine Formel aus der Theorie der Beobachtungsfehler. II. Tafel für die Berechnung der Druckzonenbreite im Rechteckquerschnitt bei einseitiger Druckarmierung eines Eisenbetonpfeilers. III. Tafeln für den Wirkungsgrad einer flachgängigen Schraube. IV. Tafel zur Berechnung von Stehblechstößen. *E. J. M. Honigmann.*

R. A. Fisher. The moments of the Distribution for Normal Samples of Measures of Departure from Normality. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **130**, 16—28, 1930, Nr. 812. *H. Ebert.*

Aurel Wintner. Über eine Revision der Sortentheorie des restringierten Dreikörperproblems. *Leipziger Ber.* **82**, 3—56, 1930, Nr. 1. *Kudar.*

Aurel Wintner. Über eine Sorte von periodischen Stoßlösungen in dem restringierten Dreikörperproblem. *Leipziger Ber.* **82**, 105—119, 1930, Nr. 2.

G. Bouligand. Expression générale de la solidarité entre le problème du minimum d'une intégrale et l'équation correspondante d'Hamilton-Jacobi. *Lincei Rend. (6)* **12**, 27—30, 1930, Nr. 1/2. *H. Ebert.*

A. B. Wood. Scientific Inexactitude. *Nature* **126**, 847, 1930, Nr. 3187. *Johannes Kluge.*

Enea Bortolotti. Parallelismo assoluto nelle varietà a connessione affine e nuove vedute sulla relatività. *Mem. di Bologna (8)* **6**, 45—58, 1928/29.

G. Racah. Sopra l'elettrodinamica quantistica. *Lincei Rend. (6)* **11**, 1100—1104, 1930, Nr. 12. *H. Ebert.*

F. Reiche. Zur quantenmechanischen Dispersionsformel des atomaren Wasserstoffs im Grundzustand. *ZS. f. Phys.* **53**, 168—191, 1929, Nr. 3/4. Die Abhandlung schließt sich an eine Arbeit von B. Podolsky (*Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 253—258, 1928) an, in der dieser Verf. eine quantenmechanische Dispersionsformel für den Grundzustand des Wasserstoffatoms ableitet, die sich von der Ladenburg-Kramersschen Dispersionsformel wesentlich unterscheidet. Podolsky gelangt nämlich dort durch Entwicklung der (unter dem Einfluß der Lichtwelle) gestörten Eigenfunktionen nach einem diskreten vollständigen Orthogonalsystem (das den Wasserstoffeigenfunktionen verwandt ist) zu einer Dispersionsformel, die im Gegensatz zur Ladenburg-Kramersschen den Beitrag des diskreten Spektrums (Summe über die Lymanlinien) nicht getrennt von dem des kontinuierlichen Spektrums (Integral) zeigt, sondern sich als eine einheitliche Summe darstellt. Reiche beweist in der vorliegenden Abhandlung die Identität der Ladenburg-Kramersschen und der Podolskyschen Formel, indem er den Integralbestandteil der Ladenburg-Kramersschen Dispersionsformel, unter Benutzung der von Sugiura angegebenen Dispersionsstärken (F -Größen), in eine Reihenform überführt, die, mit dem Summenbestandteil zusammen, genau den Podolskyschen Ausdruck liefert. Nach derselben Methode wird auch eine strenge Verifikation des Thomas-Kuhnschen F -Summensatzes für den Grundzustand des Wasserstoffatoms erbracht. Eine weitere Diskussion der Podolskyschen Formel für den Fall, daß die Frequenz der einfallenden Welle größer als die Grenzfrequenz der Serie ist,

führt zu einer Bestimmung des Extinktionskoeffizienten im kontinuierlichen Spektrum und ergibt so eine von Nishina und Rabi auf anderem Wege abgeleitete Beziehung.

F. Reiche.

Wolfgang Kroll. Beiträge zur Quantenmechanik der Dispersion und Magnetorotation in Diracs Theorie des Elektrons. *ZS. f. Phys.* **66**, 69—108, 1930, Nr. 1/2. In dieser Abhandlung wird die quantenmechanische Theorie der Dispersion und der Magnetorotation auf Grund der Diracschen Theorie des Elektrons behandelt. Im ersten Teil zeigt der Verf., daß sich aus der Diracschen Theorie ebenso wie aus der Schrödingerschen die bekannte Dispersionsformel von Ladenburg und Kramers ergibt. Der weiteren speziellen Rechnung legt er das Wasserstoffatom zugrunde. Die Schwierigkeit, die durch den Einfluß des kontinuierlichen Spektrums hervorgerufen wird, umgeht der Verf. auf demselben Wege, den Podolsky (*Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 253, 1928) bei der gewöhnlichen Dispersionstheorie eingeschlagen hat: nämlich durch Entwicklung der durch die Lichtwelle gestörten Eigenfunktionen nach einem diskreten, vollständigen Orthogonalsystem. Allerdings ist die schließlich resultierende Dispersionsformel recht kompliziert und unübersichtlich. Es scheint jedoch dem Ref. nicht sicher, ob sich ein besser geeignetes Orthogonalsystem finden läßt oder ob eine direkte integralmäßige Auswertung des Einflusses des Kontinuums (mit Hilfe der noch zu berechnenden Eigenfunktionen des kontinuierlichen Spektrums) schneller zum Ziel führt. Der zweite Teil der Arbeit behandelt die (diamagnetische und paramagnetische) Magnetorotation des Wasserstoffatoms auf Grund der Diracschen Theorie, vor allem für den wichtigen Fall, in dem die Frequenz der einfallenden Welle einer Eigenfrequenz des Atoms nahe liegt. Es ergibt sich auf diese Weise in konsequenter Rechnung eine von Minkowski (*Naturwissensch.* **17**, 567, 1929) durch korrespondenzmäßige Betrachtung gewonnene Formel für die Drehung der Polarisationssebene, die durch das zwangsläufige Auftreten der Landéschen g -Faktoren den Einfluß des anomalen Zeemaneffektes auf die Drehung zeigt. Die Frequenz und Temperaturabhängigkeit des paramagnetischen Anteils deckt sich vollständig mit der von Ladenburg abgeleiteten, die kürzlich durch die Messungen von J. Becquerel und W. J. de Haas bestätigt wurde.

F. Reiche.

G. I. Pokrowski. Zur Diracschen Theorie von Protonen und Elektronen. *ZS. f. Phys.* **66**, 129—136, 1930, Nr. 1/2. Verf. geht von der bekannten Schwierigkeit der Diracschen Theorie des Elektrons aus (vgl. z. B. P. A. M. Dirac, Die Prinzipien der Quantenmechanik, S. Hirzel 1930, S. 269—271) und zeigt, daß aus dieser Theorie die Existenz einer oberen Grenze für die Frequenz jeder Strahlung folgt. Strahlung mit größerer Frequenz kann sich nämlich im Raume auf makroskopische Distanzen nicht fortpflanzen. Weiter folgert der Verf., daß jede Bewegung eines Elementarteilchens sich sprunghaft vollzieht, wobei die kürzeste Zeit zwischen zwei nacheinander folgenden Sprüngen nicht kleiner als $h/(m_0 + M_0)c^2$ (m_0 = Elektronenmasse, M_0 = Protonenmasse) sein kann, was schon früher von Gottfried Beck vermutet wurde.

Seel.

N. R. Sen. Gleichungen der Elektronentheorie und die Diracsche Wellenmechanik. *ZS. f. Phys.* **66**, 122—128, 1930, Nr. 1/2. Die Gesetze der nichtrelativistischen Korpuskelmechanik werden bekanntlich durch Mittelwertbildung aus den entsprechenden wellenmechanischen Größen gewonnen. Verf. zeigt, daß auf diese Weise aus den Diracschen Gleichungen die relativistischen Korpuskelgesetze folgen, und zwar nicht nur Impuls- und Energiegleichung, sondern auch die Lorentzsche Kraft.

Kudar.

Wilhelm Anderson. Die Formel von O. Stern und die Hypothese von L. de Broglie über die „Ruhemasse“ der Lichtquanten. ZS. f. Phys. **66**, 709—711, 1930, Nr. 9/10. O. Stern hat vor etwa fünf Jahren eine Formel aufgestellt für das Gleichgewicht zwischen Materie und strahlender Energie. Es erweist sich nun, daß diese Formel auch zur Entscheidung der Frage über die „Ruhemasse“ der Lichtquanten herangezogen werden kann. Hinsichtlich dieser Frage sind bis jetzt folgende drei Hypothesen aufgestellt worden: 1. die Ruhemasse der Lichtquanten ist gleich Null; 2. die Ruhemasse ist von der Größenordnung 10^{-50} g und die Geschwindigkeit der Lichtquanten etwas kleiner als die „Grenzgeschwindigkeit“ c (Hypothese von Louis de Broglie); 3. die Lichtquanten haben eine veränderliche „effektive“ Ruhemasse. In der vorliegenden Untersuchung wird gezeigt, daß die dritte Hypothese der Wirklichkeit viel näher entsprechen muß als die beiden ersteren. *Scheel.*

M. Pirani. Technische Verfahren im Lichte der neuzeitlichen Atomvorstellung; Atomphysik und Lichterzeugung. Phys. ZS. **31**, 1078—1079, 1930, Nr. 24. (Vortrag Physikertag Königsberg 1930.) Unsere durch die Quantentheorie begründete Kenntnis vom Aufbau der Atome macht es möglich, einige experimentelle Ergebnisse auf dem Gebiet der Lichterzeugung durch elektrische Entladung zu verstehen. Die Lichterzeugung findet nämlich durch unelastische Zusammenstöße der Gasatome mit Elektronen statt, und es wird die Energiebilanz dieses Vorganges an zwei Beispielen, der Entladung in reinem Neon und in einem Gemisch von Natrium und Edelgas, berechnet. Bei Neon beträgt die größtmögliche Ausbeute 160 L/W, während in der positiven Säule praktisch 25 bis 35 L/W gemessen wurden. Sommermeyer hat festgestellt, daß 70 % der Energie der Elektronen durch elastische Zusammenstöße mit den Gasatomen in Wärme umgesetzt wird, von diesem Vorgang hängt also der Wirkungsgrad der Lichterzeugung im wesentlichen ab. In einem Gemisch von Argon und Natrium ist der Höchstwert der Lichtleistung 260 L/W, erreicht wurden 50 L/W, ein großer Teil der elektrischen Energie muß dabei zur Erwärmung des Rohres auf 350° und zur Heizung der Elektroden verwendet werden. Mit einem Natriumrohr (mit Kryptonzusatz) konnte unter technisch nicht realisierbaren Bedingungen eine nahezu verlustlose Umsetzung elektrischer Energie in Licht erreicht werden, nämlich 370 L/W. Es ist nicht vorauszusehen, in welcher Weise sich dieses Resultat einmal in der Technik auswirken wird. *Patzelt.*

W. P. Westphal. Neue Hilfsgeräte für geodätische Schülerübungen. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **61**, 415—416, 1930, Nr. 9. *Scheel.*

Wilhelm Bahrddt. Beispiele für einfache Übungen im physikalischen Arbeitsunterricht. ZS. f. Unterr. **43**, 241—254, 1930, Nr. 6. Es werden Vorrichtungen zum Gebrauch beim physikalischen Unterricht und bei Feldmeßübungen beschrieben, die zur Verwendung der physikalischen Schülerübungen bestimmt sind, z. B. bei der Verwendung zum Bestimmen der Zugelastizität von Drähten und ihrer Anwendung zu dem genannten Zweck. Ein näheres Eingehen ist ohne die Wiedergabe der zahlreichen Zeichnungen nicht möglich. *Böttger.*

Curt Mückenberger. Laboratoriumskniffe. Chem.-Ztg. **54**, 889—890, 1930, Nr. 92. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß in kleinen Laboratorien als billige Wärmequelle Heizkissen in Frage kommen, deren Betrieb wegen der geringen Anschaffungskosten außerordentlich billig ist. *Böttger.*

D. S. Perfect. A method of measuring small angles. Photoelectric Cells and Their Application. S. 106—109. [S. 542.] *Spiller.*

V. Happach. Grundlegende Begriffsbestimmungen in der Meßtechnik. Werkstattstechn. **24**, 610—612, 1930, Nr. 22. Von den Fehlern, die nach ihren Eigenschaften und Ursachen eingeteilt werden, kommen für die Ausführung von Berechnungen in Frage: der wahre, der durchschnittliche, der mittlere und der wahrscheinliche Fehler. Bei den Instrumenten kommt in Frage: die absolute Empfindlichkeit ε , die kleinste noch erkennbare Änderung der zu messenden Größe; es soll sein $\varepsilon \approx i/20$, falls i den Teilwert bedeutet und Schätzung auf ein Zehntel i möglich ist; die relative Empfindlichkeit $\eta = i$; die Richtigkeit (das Instrument ist richtig, falls die Korrektur $k \leq \varepsilon$); die absolute Genauigkeit γ , das ist die sicher zu schätzende Größe, wobei zweckmäßig $3 \cdot \varepsilon > \gamma > 2 \cdot \varepsilon$ sein soll; die relative Empfindlichkeit und die prozentuale. Die letzten drei Größen kennzeichnen die Ablesegenauigkeit, die meist größer ist als die Meßgenauigkeit. Die Zahlenangabe J ist richtig, wenn zwischen dem Abrundungsfehler λ der letzten mitgeteilten Stelle und dem wahren Wert W die Beziehung besteht: $W - J \leq \lambda$. Die absolute Genauigkeit ist $m = W - J$, die relative $m_R = m/J$, die prozentuale $m_p = 100 \cdot m_R$.

Berndt.

John Gaillard. Tolerances and Tools. Discussion. Amer. Machin. **73**, 727—729, 1930, Nr. 19. Es wird das von D. W. Ovaïtt (Amer. Machin. **72**, 903, 1930, 1930) für Bohrungen aufgestellte Toleranzsystem mit der amerikanischen Vornorm für Passungen verglichen, das nur die Einheitsbohrung kennt und bei dem infolgedessen das untere Abmaß der Bohrungen verschiedener Gütegrade konstant ist. Ovaïtt hält dagegen ihr oberes Abmaß konstant. Sieht man das Kleinstspiel bzw. Größtübermaß als für einen Sitz kennzeichnend an, so weist das amerikanische System folgende Vorteile auf: Die Wellen geben mit den Bohrungen der verschiedenen Gütegrade stets gleiche Sitze. Die Toleranzen der Bohrungen können den Bedürfnissen der Fabrikation entsprechend geändert werden, ohne den Sitz zu beeinflussen. Es können dieselben Wellen für die verschiedenen Gütegrade verwendet werden. Da alle diese Vorteile bei dem System von Ovaïtt fortfallen, ist es nicht als nationales Passungssystem geeignet. Bei jenem sind auch die Wellen nicht festgelegt, was unbedingt notwendig ist. Maßgebend für die Aufstellung des Systems von Ovaïtt war, alle neuen Reibahlen zwischen denselben Grenzen halten zu können; abgenutzte Reibahlen waren dann für die niederen Gütegrade zu benutzen. In dem amerikanischen Passungssystem wird das obere Abmaß der neuen Reibahle nahe dem der weitesten Bohrung gehalten, abgenutzte Reibahlen können hier für die feineren Bohrungen gebraucht werden. Mit der allgemeinen Einführung der amerikanischen Normen würden auch Reibahlen für alle Gütegrade zu erhalten sein. Im übrigen geht es nicht, daß man ein Passungssystem auf Grund der zufällig handelsüblichen Werkzeuge aufstellt, vielmehr haben sich diese nach den Passungen zu richten.

Berndt.

2. Mechanik

Enrico Volterra. Sull' influenza di più nuclei rigidi immersi in un mezzo elastico. Lincei Rend. (6) **11**, 1086—1089, 1930, Nr. 12. Es wird gezeigt, daß das Reziprozitätsgesetz im Falle des unelastischen Stoßes in einem elastischen Medium so ausgesprochen werden kann: Die Koeffizienten der Kräfte ändern nicht ihren Wert, wenn ihre Indizes vertauscht werden. In der allgemeinen Form, bei der es in den dem Theorem der elektrostatischen Induktion ähnlichen Ausdruck übergeht, heißt es: Die Wirkung der Ordnung i von einem elementaren Stoß von der Ordnung h ist gleich einem elementaren Stoß von der Ordnung i . Tollert.

W. A. Wood. X-Ray Study of Grain Size in Steels of different Hardness Values. *Phil. Mag.* (7) **10**, 1073—1081, 1930, Nr. 67. Verf. untersucht zehn verschiedene Stahlproben, die sich nur durch ihre Härte, nicht jedoch durch ihre chemische Zusammensetzung unterscheiden. Die Verschiedenheit in der Härte wurde lediglich durch andersartige Wärmebehandlung erzielt, wodurch, wie sich u. a. auch durch Röntgenanalyse ergab, chemische Verschiedenheiten nicht verursacht werden. Die chemische Zusammensetzung der Stahlproben war: 0,39 % C, 0,51 % Si, 0,028 % S, 0,024 % P, 0,17 % Ni, 12,45 % Cr und Spuren Mn. Von diesen zehn Proben wurde einerseits die Härte und andererseits röntgenographisch die Teilchengröße nach der Lauemethode bestimmt. Dabei ergibt sich ein Zusammenhang zwischen Härte und Teilchengröße (Größe der Primärteilchen, also der Eisenkristallite), der sich formelmäßig ausdrücken läßt. Es ist $H = k/S^2$. H bedeutet den Härtegrad, k eine Konstante und S die Kantenlänge der würfelförmig gedachten Teilchen. Die Formel zeigt also, daß die Härte umgekehrt proportional der Oberfläche der Einzelteilchen ist. Die gefundenen Teilchengrößen bewegen sich zwischen 28,9 und $1,1 \cdot 10^{-6}$ cm, die zugehörigen Härten zwischen 290 und 495 kg/mm². R. Brill.

W. T. Astbury and H. J. Woods. The X-Ray Interpretation of the Structure and Elastic Properties of Hair Keratin. *Nature* **126**, 913—914, 1930, Nr. 3189. [S. 508.] Burmester.

Erich Siebel. Formänderungswiderstand und Werkstofffluß beim Walzen. *Stahl und Eisen* **50**, 1769—1775, 1930, Nr. 51. Vgl. Siebel und Fangmeier, diese Ber. S. 264. Scheel.

B. Finzi. Sul tensore di deformazione di un velo. *Lincci Rend.* (6) **11**, 1089—1090, 1930, Nr. 12. Eine kontinuierliche dünne Schicht sei auf eine genau definierte Oberfläche gelegt. Es werden die Bedingungen festgestellt, unter denen es möglich ist, einen Deformationstensor der Schicht anzugeben. Tollert.

Alberto Ortenblad. Mathematical theory of the process of consolidation of mud deposits. *Journ. Math. Phys.* **9**, 73—149, 1930, Nr. 2. Verf. entwickelt in einer sehr umfangreichen mathematischen Abhandlung eine Theorie über die Verfestigung von feindispersen Sedimentablagerungen (Schlamm, Ton usw.) unter Berücksichtigung verschiedener äußerer Einflüsse. Zur Orientierung über Einzelheiten der Arbeit muß auf das Original verwiesen werden. Kästner.

R. A. Heindl und W. L. Pendergast. Fire clays; some fundamental properties at several temperatures. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **5**, 213—236, 1930, Nr. 2 (RP. 194). 26 Tone und drei Sand- und Quarzarten werden bei verschiedenen Temperaturen auf alle wichtigen Eigenschaften untersucht. Infolge des umfangreichen Materials, welches die Untersuchungen zutage förderten, muß auf das Original verwiesen werden. Die Elastizitätsmoduln und Zerreißmoduln sind bis auf wenige Ausnahmen bei 1400° C Brand größer als bei 1155° C Brand. Der prozentuale Anstieg dieser Moduln von gewöhnlicher Temperatur bis zu 550° C ist bei kieselensäurereichen Tonen größer als bei stark tonerdehaltigen. Die bei 1000° C festgestellte plastische Verformung ist bei den bei 1400° C gebrannten Tonen kleiner als bei den bei 1155° C gebrannten und auch niedriger bei SiO₂-reichen als bei Al₂O₃-reichen Tonen. Alle Tone ergeben nach ihrer chemischen

Zusammensetzung in ein Gibbssches Dreieck eingetragen drei Gruppen. Die der Kaolingruppe angehörigen Tone besitzen die besten Eigenschaften. *Kästner.*

L. Schiller und R. Hermann. Widerstand von Platte und Rohr bei hohen Reynoldsschen Zahlen. Ing.-Arch. 1, 648, 1930, Nr. 5. Berichtigung. *Scheel.*

Gustav Sauer. Staudruckmessungen bei pulsierenden Stoffströmen. Mit 61 Abbildungen im Text. VI u. 72 S. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp, 1930 (Messen und Prüfen, Einzeldarstellungen aus dem Gebiete des Messungs- und Materialprüfungswesens, Herausgeber L. Litinsky, Heft 4). Allgemeines über die Messung von strömenden Stoffen. Pulsierende Gasströme, ihre Bedeutung und Eigenart. Einfluß der Mittelwertbildung auf die Fehlanzeige bei der Messung des Druckes pulsierender Gasströme. Abhängigkeit der Fehlanzeige von der Periode und Form der Pulsationen, von der Größe eines übergelagerten Dauerstromes. Einfluß der Drosselung (Stärke der Drosselung und Lage der Drosselstelle) auf die Mittelwertbildung. Prinzipielle Beschreibung eines auf der Verwendung eines Gelenkdreiecks beruhenden neuen Meßinstrumentes. Experimentelle Untersuchung des neuen Gerätes, Beschreibung der Versuchsanlage. Beschreibung und Kritik der für die Untersuchung verwendeten Kontrollapparate (Punktindikator und Teilstrommesser). Versuchsergebnisse. Kurze Übersicht über andere, zur Messung pulsierender Gasströme vorgeschlagene Instrumente. *Erk.*

A. Busemann. Einfluß der Expansion auf die Kontraktion hinter Staurändern. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 338—340, 1930, Nr. 9.

G. Ruppel. Erwiderung. Ebenda S. 340.

R. Witte. Erwiderung. Ebenda S. 340. Beim Durchfluß von Gasen mit höheren Geschwindigkeiten durch Stauränder erhält man hinter dem Staurand eine andere Kontraktion als bei inkompressiblen Flüssigkeiten. G. Ruppel und R. Witte hatten gleichzeitig und unabhängig voneinander mit vereinfachten Annahmen Formeln für die Gaskontraktion aufgestellt, die mit den Messungen gut übereinstimmen. A. Busemann weist nun nach, indem er die spezielle, theoretisch exakt erfaßbare Kontraktion für die Bordamündung berechnet, daß die Ansätze von Ruppel und Witte theoretisch zu Widersprüchen führen. Er vermutet daher, daß die praktische Bestätigung der Ruppel-Witteschen Formeln zufällig sei. Demgegenüber betonen Ruppel und Witte, daß sie beide ihre Ansätze als Näherungsannahme eingeführt hätten und daß es wünschenswert sei, eine allgemeine strenge Lösung (die auch Busemann nicht geben konnte) zu finden; aus dieser wäre dann zu ersehen, ob die Übereinstimmung ihrer Formeln mit der Wirklichkeit nur zufällig oder tiefer begründet sei. *W. Fritz.*

H. Richter. Der Druckverlust in gekrümmten glatten Rohrleitungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 1757—1758, 1930, Nr. 52; vgl. diese Ber. S. 9. *Scheel.*

K. Jaroschek. Über Messungen von Flüssigkeitsmengen mittels Ausflußöffnungen. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 423—428, 1930, Nr. 12. „Nachdem die Verfahren der Durchflußmessung für den praktischen Gebrauch hinreichend geklärt erscheinen, wird für das Gebiet der Ausflußmessung der Nachweis versucht, daß man für die praktische Meßtechnik brauchbare Werte erhält, wenn man nachträglich ältere Forschungen auf diesem Gebiet in Anlehnung an die Ergebnisse der Durchflußforschung auswertet. Nach den Ausflußzahlen von Schneider für scharfkantige, kreisrunde Öffnungen konnte eine Kurvenschar der

Ausflußzahlen in Abhängigkeit von der Spiegelhöhe und der Reynoldsschen Zahl aufgestellt werden. Es wird empfohlen, nachdem nunmehr die ‚Regeln für die Durchflußmessung mit genormten Düsen und Blenden‘ erschienen sind, auch Regeln für die Ausflußmessung mit den gleichen genormten Geräten aufzustellen. Auf Grund der vorliegenden Forschungsergebnisse wird ein Programm vorgeschlagen, nach dem man vorgehen könnte.“

Max Jakob.

Otogorô Miyagi. Cavitation in and consequent vibration of the draught tube of a water turbine. Journ. Soc. Mech. Eng. Japan **33**, 57—59, 1930, Nr. 2. Die Hohlraumbildung innerhalb der Ableitung einer hochgelegenen Wasserturbine und die daraus folgenden Schwingungen der Leitung werden theoretisch behandelt. Dabei wird besonders auf den Einfluß des Vorhandenseins von Luft in der Leitung (durch Undichtigkeit) hingewiesen. Die Ausdehnung des Hohlraums in Abhängigkeit von der Drosselung der ausströmenden Wassermenge wird betrachtet. Eine Beziehung zwischen der Größe der Höhlung und dem Druck in ihr für eine bestimmte Turbine mit bestimmter Abflußhöhe wird gegeben. Die Frequenz der Vibration wird als Funktion der gedrosselten ausströmenden Wassermenge und der Größe der Höhlung behandelt. Dabei wird erwähnt, daß eine hochfrequente Schwingung praktisch dem Nichtauftreten der Schwingung gleichkommt, weil bei hoher Frequenz die Dämpfung wesentlich wird. Im allgemeinen vergrößert von außen eindringende Luft die Schwingung. Erst wenn so viel Luft eindringt, daß die Frequenzerhöhung ausreicht, damit Dämpfung eintritt, wird die Schwingung gehemmt. Im Gebiet hörbarer Schwingungsfrequenzen ändert sich die Tonstärke mit der Reduzierung der ausströmenden Wassermenge und geht mit steigender Drosselung durch ein Maximum.

Schnurmann.

G. Sùbrahmaniam. On Mutual Transference of Torsional and Pendulous Oscillations. Phil. Mag. (7) **10**, 1095—1099, 1930, Nr. 67. Bei früher vorgenommenen Untersuchungen über Torsionsschwingungen von Drähten, die zur Bestimmung der inneren Reibung verschiedener Metalle ausgeführt wurden, wurde in bestimmten Fällen eine wechselseitige Übertragung der Bewegungsenergie von Torsions- zu Pendelschwingungen beobachtet. Dieser Fall tritt dann ein, wenn die verlängerte Drahtachse nicht mit einer Hauptträgheitsachse der am freien Ende des Drahtes hängenden Masse zusammenfällt. Das vorliegende Problem wird mathematisch durch Einführung Eulerscher Koordinaten gelöst.

Johannes Kluge.

V. Engelhardt und E. Gehreke. Über die Abhängigkeit der Vokale von der absoluten Tonhöhe. ZS. f. Psychol. **115**, 1—15, 1930; Wiss. Abh. d. Phys.-Techn. Reichsanst. **14**, 83—97, 1930, Heft 1. Die Vokale *U, O, A, E, I* (mit verschiedenen Konsonanten als Anlaut) wurden bei 180 Umdrehungen/Min. grammophonisch aufgenommen, bei verschiedenen Geschwindigkeiten (35 bis 160 Umdrehungen/Minute), größtenteils unwissentlich, beurteilt. Der Vokalcharakter bleibt bei Variation der Frequenz in weiten Grenzen erkennbar, besonders beim *A*. Bei ausgiebiger Vertiefung (um etwa eine Oktave) geht *A* in *AO*, *O* in *U, I* in *Ü, E, U* und auch *O* in Blöklaute über, bei Erhöhung wird *U* leicht als *O* gehört, merkwürdigerweise wurden bei hoher Frequenz auch *E* und *I* zu *O* oder *U*. Die Verf. schließen, daß die absolute Tonhöhe der Formanten nur bei *U* und *O* gelegentlich, nicht aber bei *A, E, I* das Vokalurteil bestimme.

v. Hornbostel.

V. Engelhardt und E. Gehreke. Über die Vokalcharaktere einfacher Töne. ZS. f. Psychol. **115**, 16—33, 1930; Wiss. Abh. d. Phys.-Techn. Reichsanst. **14**, 98—115, 1930, Heft 1. Bei der Zuordnung der Vokalqualitäten zu reinen Sinus-

tönen durch 50 Vpn. war die Verteilung der Urteilshäufigkeiten nur bei wenigen Vpn. so regelmäßig — die Maxima genau in Oktaven — wie in Köhlers Versuchen. Es ergab sich meist die aufsteigende Reihe (*M*), *U*, *O*, *A*, *E*, *I*, doch kamen Vertauschungen vor, namentlich zwischen *U* und *O*. *U* und *I*, die Sinusschwingungen am nächsten stehen, werden am häufigsten, *A* und *E* am seltensten zugeordnet. Die individuellen Zuordnungen blieben bei verschiedener Reihenfolge der Darbietung gleich.

v. Hornbostel.

J. Boysen. Sprachübertragung und Eichkreise. ZS. f. Fernmeldetechn. 11, 161—166, 1930, Nr. 11. Übersicht über die für telephonische Sprachübertragung wesentlichen Faktoren. Die Lautstärke der in der Praxis verwendeten Mikrophone wird durch Vergleich mit standardisierten Eichkreisen gemessen. Die wirtschaftlich wichtige, zum Teil schon erreichte Internationalisierung der Normen soll auch auf die Dämpfungen und ihre Verteilung auf das Übertragungssystem ausgedehnt werden.

v. Hornbostel.

Seiichi Higuchi. On the Forced Vibration of an Elastic Rod. Proc. Imp. Acad. Tokyo 6, 306—309, 1930, Nr. 8. Eine mathematische Untersuchung über erzwungene Biegungsschwingungen eines elastischen Stabes, der einseitig eingespannt ist und am freien Ende eine Masse trägt, unter Berücksichtigung der inneren Reibung des Stabes und bei Vernachlässigung der Luftreibung, der Trägheitskräfte gegen Verdrehung der Querschnitte und der Längsdehnung. Die erregende periodische Kraft wirkt an der Einspannstelle. Der zeitliche Verlauf der Biegelinie wird als Reihe angegeben. Die Eigenwerte werden nicht berechnet.

Johannes Kluge.

H. Deutler. Graphische Bestimmung von Eigenfrequenzen bei mehrgliedrigen ungedämpften Schwingungsanordnungen. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 434—438, 1930, Nr. 12. „Die Eigenfrequenzen einer Schwingungsanordnung mit n Massen können durch ein Gleichungssystem mit $4n - 6$ Gleichungen und ebenso vielen Unbekannten bestimmt werden. Durch Elimination von $4n - 8$ Größen verbleiben zwei Gleichungen; eine davon ist linear, die andere vom $(n - 1)$ -ten Grade. Für die Elimination wurde ein graphisches Verfahren beschrieben und an einigen Beispielen verdeutlicht. Das Verfahren ist auch verwendbar, wenn die Aufgabe vorliegt, eine in einem System fehlende Masse bei vorgegebener Frequenz zu bestimmen.“

Max Jakob.

Roman Selikin. Schwingungen der Dampfmassen in Verdampferanlagen. ZS. f. techn. Phys. 11, 545—546, 1930, Nr. 12. Aus der Wärmebilanz, der Gewichtsbilanz und der Volumenbilanz eines Dampfkessels, der Kontinuitätsbedingung und der dynamischen Gleichung für eine zugehörige Rohrleitung wird unter vereinfachenden Annahmen eine Gleichung für die Eigenfrequenz der Schwingung der Wassermassen in dem durch Kessel und Rohrleitung gebildeten System abgeleitet. Ferner wird dargelegt, wie bei periodischen Änderungen der Wärmezufuhr große Schwingungen zustandekommen können, die sich als periodische Wasserschläge unangenehm geltend machen und über deren Wesen man bisher im Unklaren war.

Max Jakob.

Meller. Antrieb für hin und her gehende Maschinenteile. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 1713, 1930, Nr. 50. Es wird kurz ein Antrieb für ein Schüttelsieb beschrieben, bei dem der in der ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 547, 1930, Nr. 17 angegebene Antrieb für frei schwingende hin und her gehende Maschinenteile verwendet wird.

Johannes Kluge.

Franz Skrobanek. Die Tragseilkurve der Seilschwebbahnen. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 82, 141—147, 157—160, 1930, Nr. 17/18 u. 19/20. Die bisherige Näherungsberechnung der Seilkurven mittels quadratischer Parabeln wird verlassen, um nach eingehenden analytischen und graphischen Untersuchungen zu einer strengen Lösung zu gelangen. Die Voraussetzungen sind: Das Tragseil ist eine vollkommen biegsame, reibungsfrei auf den Stützen gelagerte Kette. Der Wagen wird als reibungslos auf der Kette rollender Punkt gedacht. Die angreifende Zugseilkraft hat die Richtung der jeweiligen Tragseiltangente. Außer der Lösung der vier Bedingungsgleichungen nach der Methode von W. Hort, wird eine graphische Lösung entwickelt, die einfach durchzuführen ist, sowohl bei der Wagenortskurve als auch bei der Grundkurve und der Leerkurve. Der Seilschlupf entspricht, bei vorausgesetzter Reibungslosigkeit des ganzen Bahnsystems, den Hebungen des Spanngewichtes. Mit der Methode des Verf. lassen sich, im Gegensatz zur Parabelnäherungstheorie, bei allen möglichen Seil- und Spanngewichten alle möglichen Trassen ohne Rechnung untersuchen. Man erkennt sehr rasch, ob und wo stabile oder labile Felder auftreten. Die vernachlässigten Reibungskräfte an den Seilschuhen beeinflussen den Sicherheitsgrad im günstigen Sinne, jedoch nicht bei der Fahrt des Wagens im Seilfelde. Der nach der Parabeltheorie angenähert konstante Horizontalzug des Seiles ist in Wirklichkeit die, während der Fahrt des Wagens, am stärksten veränderliche Größe. Die Anwendung nomographischer Rechenmethoden werden das entwickelte Verfahren noch weiter vereinfachen. *E. J. M. Honigmann.*

Charles Terzaghi. Settlement of buildings due to progressive consolidation of individual strata. Journ. Math. Phys. 8, 266—292, 1929, Nr. 4.

H. Ebert.

A. Wallichs und H. Opitz. Die Prüfung der Zerspanbarkeit von Automatenstahl. Stahl u. Eisen 50, 1779—1780, 1930, Nr. 51. Vgl. diese Ber. S. 162.

Scheel.

W. Flügge. Die Spannungsermittlung in Scheiben und Schalen aus Eisenbeton. Ing.-Arch. 1, 481—490, 1930, Nr. 5.

H. Ebert.

Effect of Machining Process on Gear-Tooth Surfaces. Amer. Machin. 73, 229 E—232 E, 1930, Nr. 19. Ein Bericht nach M. F. L. Orcutt über die Ergebnisse der Untersuchungen der Formen und Oberflächen von Zahnradzähnen, die im National Physical Laboratory ausgeführt wurden. Die Zahnräder aus Stahl waren aus der laufenden Fertigung entnommen. In bezug auf die Zahnform hat sich Schleifen am besten erwiesen; besonders gilt das für gehärtete Zahnräder, da es das einzige Verfahren ist, das bei diesen angewendet werden kann und die beim Härten entstehenden Unregelmäßigkeiten zu beseitigen gestattet. Die Untersuchungen der Oberflächen sind von Rosenhain so durchgeführt, daß nach dem Verkupfern Stücke parallel und senkrecht zur Zahnradachse aus den Zahnflanken herausgeschnitten, poliert und mit 500facher Vergrößerung photographiert wurden. Nach den mitgeteilten Aufnahmen sind auch in bezug auf die Oberflächengüte die geschliffenen Zähne am besten. Am schlechtesten erwiesen sich weich bearbeitete und dann gehärtete Räder. Zahlenwerte über die Größe der Rauigkeiten sind nicht mitgeteilt.

Berndt.

Willy Prager. Die Beanspruchung von Tragwerken durch schwingende Lasten. Ing.-Arch. 1, 527—532, 1930, Nr. 5.

H. Ebert.

E. vom Ende. Die Lagerprüfung. Nachtrag. Meßtechnik 6, 298—299, 1930, Nr. 11. In Ergänzung zu einer früheren Arbeit werden noch zwei weitere Lagerprüfmaschinen angegeben (vgl. diese Ber. 11, 2696, 1930).

Johannes Kluge.

Heinrich Georg Kiel. Die statische Längsstabilität der Entenbauart. ZS. f. Flugtechn. **21**, 601—610, 1930, Nr. 23. Die Untersuchung wird unter der Vernachlässigung des Abwindes des vorn liegenden Höhenleitwerkes auf den dahinterliegenden Flügel und des Tieflageeinflusses des Schwerpunktes angestellt. Näherungsformeln für die Flügelmomentenzahl, die Momentenzahl des Höhenleitwerkes und die Neigung der Leitwerkmomentenlinie. Der Maximalauftrieb des Leitwerkes soll um 20 % früher erreicht werden als beim Flügel. Soll bei der Ente im normalen Flugbereich Momentenausgleich stattfinden und im ganzen Anstellwinkelbereich Stabilität herrschen, so ist stets ein Leitwerk erforderlich, bei dem der Anstellwinkelbereich zwischen Null- und Höchstauftrieb größer ist als beim Flügel. Bei der Wahl normaler Profile muß für das Leitwerk stets ein höher gewölbtes Profil verwendet werden als für den Flügel. Am vorteilhaftesten ist in diesem Fall die Verwendung eines druckpunktfesten Profils für den Flügel und eines höher gewölbten für das Leitwerk. Soll für den Flügel schon ein höher gewölbtes Profil verwendet werden, so muß für das Leitwerk ein Schlitzprofil gewählt werden. Damit läßt sich Stabilität und Momentenausgleich im normalen Flugbereich sowohl bei festgehaltenem als auch bei losgelassenem Ruder erreichen. Ein Diagramm zur Bestimmung der Stabilitätseigenschaften von Profilkombinationen zwischen Flügel und Leitwerk bei verschiedenen Anstellwinkeln wird abgeleitet. Die Eignung zweier Profile als Entenprofil wird diskutiert. Der Schwerpunkt liegt dabei 20 % der Flügeltiefe vor der Flügelvorderkante. Auch ein druckpunktfestes Profil nach amerikanischen Messungen mit einem Leitwerksprofil nach Göttinger Messungen ergibt bei dieser Schwerpunktslage gute Stabilität, die sich bei losgelassenem Ruder sogar vergrößert, während der Anstellwinkel des Momentenausgleiches dabei nach einem kleineren Anstellwinkel rückt.

E. J. M. Honigmann.

H. Diamond and F. W. Dunmore. A radio beacon and receiving system for blind landing of aircraft. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 897—931, 1930, Nr. 4 (R.P. 238). [S. 537.]

E. J. M. Honigmann.

3. Wärme

Chas. G. Maier. Resistance thermometers for chemists. Journ. phys. chem. **34**, 2860—2868, 1930, Nr. 12. Nach Aufzählen der Vorteile in der Verwendung von Widerstandsthermometern und Hervorheben der wichtigsten Widerstandsmaterialien beschreibt Verf. ausführlich die Herstellung eines Cu-Widerstandsthermometers für den Gebrauch zwischen 0 und 100°. Es übertrifft in seiner Empfindlichkeit und Genauigkeit fast alle anderen Temperaturmeßmöglichkeiten. Geeicht wird das Widerstandsthermometer an den Punkten 0° (Eispunkt) und 32.384° (Natriumsulphatdecahydrat-Umwandlung) und zwei mit einem Quecksilberthermometer (geeicht vom Bureau of Standards) gemessenen Temperaturen. Ein besonders für chemische Zwecke geeignetes Modell (einschließlich Schaltung) wird beschrieben und seine Anwendung auch für Regulierung eines Thermostaten in Aussicht gestellt.

H. Ebert.

G. Ribaud. Conférences faites au conservatoire national des arts et métiers les 28 et 29 avril 1930. Température des flammes. Rayonnement des gaz incandescents et des flammes. Conf. d'act. scient. et industr. Nr. 10, 43 S. Paris, Hermann et Cie., 1930. Der erste zusammenfassende Bericht handelt über die Methoden der Temperaturermittlung an Flammen. Nach einer Einleitung über das Wesen der Flammen erfolgt eine Einführung in die

Art der Temperaturberechnung auf thermodynamischer Grundlage. Darauf werden die experimentellen Methoden besprochen, wobei das Kurlbaumsche Verfahren bei leuchtenden Flammen und die Methode des Verschwindens der Spektrallinien bei nicht leuchtenden Flammen eingehender erläutert werden. Der zweite Teil behandelt die Strahlung erhitzter Gase unter der Voraussetzung reiner Temperaturstrahlung. Die Strahlung der glühenden Kohlensäure wird ausführlich besprochen. Auch gibt der Verf. hier Zahlenangaben über die Gesamtemission einer Kohlensäureschicht bestimmter Dicke in Bruchteilen der Emission eines schwarzen Körpers gleicher Temperatur. Hierdurch wird auf den Begriff der Strahlungstemperatur von Flammen übergeleitet und deren direkte Messung angegeben. Am Schluß wird auf die Strahlung leuchtender Flammen und auf die Änderung der Strahlungseigenschaften nichtleuchtender Flammen durch Einführung fester Teilchen eingegangen.

Tingwaldt.

Carl Müller. Neue Strahlungsmeßgeräte (Thermoelemente) von gesteigerter Empfindlichkeit und Einstellschnelligkeit. *Forsch. u. Fortschr.* 6, 466—467, 1930, Nr. 35/36. Durch ein besonderes Herstellungsverfahren, z. B. teilweises elektrolytisches Überziehen von dünnen Goldstreifen mit Palladium und nachträgliches Glühen, bei dem sich aus dem überzogenen Teil des Goldstreifens eine scharf begrenzte Palladium-Goldlegierung bildet, ist es gelungen, Thermoelemente von $2 \cdot 10^{-5}$ cm Dicke herzustellen; diese Thermoelemente sind den bisher bekanntgewordenen an Empfindlichkeit wesentlich überlegen bei gleichzeitiger Abnahme der Trägheit. Über die Einzelheiten des Verfahrens soll an anderer Stelle berichtet werden; auch hochmagnetische Materialien, z. B. aus Permalloy-Nickelisenlegierung, lassen sich nach dem Verfahren des Verf. in sonst nicht erreichbarer Feinheit gewinnen.

Hermann Schmidt.

Hans Fischer und Otto Rebmann. Die Bestimmung von Gas- und Dampfdrucken. *Handb. d. biol. Arbeitsmethoden*, herausgegeben von Emil Abderhalden, Abt. III, Phys.-chem. Methoden, Teil A, S. 2091—2174, Heft 10, 1930. Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1930 (Lieferung 342). Die Verff. geben unter besonderer Berücksichtigung der für biologische Arbeiten vorliegenden Verhältnisse einen Überblick über die Methoden zur Messung von Gas- und Dampfdrucken. Sie unterteilen den Stoff wie folgt: 1. Messung des Luftdruckes, 2. Messung von Gasdrucken unterhalb und oberhalb einer Atmosphäre, 3. Druckmessung in strömenden Gasen und 4. Dampfdruckbestimmungen.

H. Ebert.

James Basset. Appareillage pour l'expérimentation sur les gaz aux ultrapressions de 6000 kg par centimètre carré. *C. R.* 191, 928—931, 1930, Nr. 20. Im Anschluß an frühere Veröffentlichungen (siehe diese Ber. 9, 211, 1834, 1928) hat Verf. seine Untersuchungen auch auf das Verhalten der Gase bei hohen Drucken ausgedehnt. Eine Apparatur für Drucke bis 5000 kg/cm^2 , geeignet zur Messung von $p \cdot v$ -Werten, wird beschrieben. Ein Kolben wird hydraulisch in den gasgefüllten Raum hineingedrückt; diese Stellung des Kolbens kann von einer äußeren Skale abgelesen werden. Über die Dichtungsart ist nichts gesagt. Auch Versuchsergebnisse sind nicht angegeben.

H. Ebert.

H. Illies. Neuzeitliche amerikanische Apparate zum Messen und zur selbsttätigen Regelung von Temperaturen. *Meßtechnik* 6, 299—303, 1930, Nr. 11. Es werden Temperaturmeß- und -regulierungsgeräte amerikanischer Hersteller beschrieben. Es handelt sich dabei ausschließlich um elektrische Apparate, darunter zwei Fernthermometer, zwei Temperaturregler und ein Kontrollpyrometer bis 1600° nach dem thermoelektrischen Prinzip.

H. Ebert.

N. S. Osborne, H. F. Stimson and E. F. Fiock. A calorimetric determination of thermal properties of saturated water and steam from 0° to 270° C. Bur. of Stand. Journ. of Res. 5, 411—480, 1930, Nr. 2 (R.P. 209). Die vorliegende Arbeit enthält den endgültigen Bericht über die bisherigen, bis 270° C (56 at) reichenden Messungen an gesättigtem Wasser und Wasserdampf, die am Bureau of Standards im Rahmen des 1921 beschlossenen großen amerikanischen Gemeinschaftsplanes zur Erforschung der Eigenschaften von Wasserdampf ausgeführt werden. Die Versuchsmethode stammt von N. S. Osborne und gestattet, mit einer einzigen Anordnung sämtliche kalorischen Größen einer Flüssigkeit (auch im dampfförmigen Zustand) zu ermitteln. Die allgemeine Theorie dieser systematischen „Kalorimetrie einer Flüssigkeit“ ist bereits früher veröffentlicht (Bur. of Stand. Journ. of Res. 4, 609, 1930). Für die Messungen im Sättigungszustand werden mit dem (durch Doppelmantel und Ölbad sorgfältig gegen Wärmeverluste geschützten) Kalorimeter ($\frac{1}{2}$ Liter Inhalt) drei Grundversuche ausgeführt bei gleichzeitiger Wärmezufuhr durch elektrische Innenheizung: 1. Erhöhung der Temperatur bei konstanter Füllung; 2. Abzapfen von Wasser bei konstantem Druck und konstanter Temperatur; 3. Abzapfen von Dampf bei konstantem Druck und konstanter Temperatur. Aus den hierbei gemessenen Stoffmengen, Energien und Temperaturänderungen können der Wärmeinhalt i' , die Verdampfungswärme r und die Entropie s' des gesättigten Wassers berechnet werden, damit sind dann auch Wärmeinhalt und Entropie von Sattedampf gegeben: $i'' = i' + r$; $s'' = s' + r/T$. Die Einzelheiten der komplizierten Versuchsanordnung und die Versuchsauswertung sind ausführlich geschildert. Das Endergebnis der Arbeit ist in einer Zahlentafel für i' , r , i'' , s' und s'' von 0 bis 270° zusammengefaßt. Hier seien die Zahlenreihen für den Wärmeinhalt des gesättigten Wassers (i') und für die Verdampfungswärme (r) mitgeteilt (i' soll auf etwa 0,05 %, r auf 0,1 % genau sein).

Wärmeinhalt und Verdampfungswärme von gesättigtem
Wasser nach Messungen von Osborne, Stimson und Fiock
im Bureau of Standards.

Temperatur t °C	Wärmeinhalt der Flüssigkeit i' int. Joule/g	Verdampfungs- wärme r int. Joule/g	Temperatur t °C	Wärmeinhalt der Flüssigkeit i' int. Joule/g	Verdampfungs- wärme r int. Joule/g
0	0	2494,02	150	631,75	2113,76
10	42,02	2472,26	160	675,06	2081,89
20	83,83	2450,17	170	718,66	2048,72
30	125,59	2427,73	180	762,72	2014,10
40	167,34	2404,90	190	807,15	1977,89
50	209,11	2381,64	200	852,02	1939,93
60	250,90	2357,91	210	897,35	1900,00
70	292,75	2333,65	220	943,24	1857,89
80	334,66	2308,82	230	989,75	1813,33
90	376,65	2283,38	240	1036,97	1766,02
100	418,75	2257,24	250	1084,97	1715,59
110	460,97	2230,35	260	1133,87	1661,60
120	503,36	2202,65	270	1184,32	1603,51
130	545,93	2174,04			
140	588,71	2144,44			

W. Fritz.

Ernest F. Flock. A review of calorimetric measurements on thermal properties of saturated water and steam. Bur. of Stand. Journ. of Res. 5, 481—505, 1930, Nr. 2 (R.P. 210). Im Anschluß an die neuen Messungen des Bureau of Standards auf diesem Gebiet werden die bisher verfügbaren Versuchsergebnisse über den Wärmehalt i' (bzw. spezifische Wärme c_p) und die Verdampfungswärme r von Wasser nach verschiedenen Beobachtern miteinander verglichen. Bei i' werden Untersuchungen vor allem von Regnault, Dieterici, Barnes, Callendar und von Jaeger und v. Steinwehr behandelt, bei r (wo fast nur Messungen bei 100° C ausgeführt sind: Griffiths, Richards und Mathews, Carlton-Sutton) werden die Versuche von A. W. Smith und vor allem die von Henning benutzt. Die Abweichungen der von diesen Beobachtern ermittelten (zum Teil von Flock auf einheitliche Basis umgerechneten) Versuchsdaten von den im Bureau of Standards nach den dortigen Versuchen aufgestellten Interpolationsformeln werden gezeigt. (Die bis 310° [101 at] weitergehenden Messungen der Reichsanstalt sind noch nicht berücksichtigt. Nach diesen scheint die Bureau of Standards-Formel für r etwa von 296° C ab zu versagen.) Während die verschiedenen experimentellen Ergebnisse zum Teil gut übereinstimmen, weichen die verschiedenen Dampfataeln (Callendar, Goodenough, Keenan, Marks und Davis, Mollier) noch stark voneinander ab. Keine dieser Tafeln liegt im ganzen Bereich innerhalb der Toleranzen der Internationalen Rahmentafel (London 1929). W. Fritz.

Fr. Dieterlen. Versuche über die Zündgrenzen von Wasserstoff-Luftgemischen in der Explosionsbombe. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 429—434, 1930, Nr. 12 „Es wird von Versuchen über die Zündgrenze von Wasserstoff-Luftgemischen berichtet, aus denen Schlüsse auf die an den Zündgrenzen sich abspielenden und sie beeinflussenden Vorgänge gezogen werden können. Die Versuche bestanden in Aufnahmen des Druck-Zeit-Diagrammes und in funkenphotographischen Aufnahmen der Flammenfront mittels der von Lindner gebauten Einrichtung. Durch die Versuche wurde festgestellt, daß außer der unteren Zündgrenze eine Verbrennungsgrenze vorhanden ist, die durch den Einfluß der Konvektion erklärt wird. Der Beweis dafür wurde erbracht durch Variation der Versuchsbedingungen und durch Schlierenaufnahmen. Die für die obere Zündgrenze charakteristischen Vorgänge weichen von denen an der unteren stark ab. Eine Erklärung der Ergebnisse wird an Hand der Schlierenaufnahmen versucht.“ Max Jakob.

Thermal expansion of some soda-lime glasses. Journ. Frankl. Inst. 210, 825—826, 1930, Nr. 6. Von 20 Gläsern, deren Zusammensetzung von etwa 54 bis 80 % SiO₂, 38 bis 12 % Na₂O und 3 bis 15 % CaO variiert, werden die thermischen Ausdehnungen von Zimmertemperatur (ungefähr 30° C) bis zum Beginn der Erweichung gemessen. Es wird versucht, die nach der Interferenzmethode von Peters und Cragoe gemessenen Ausdehnungen in Abhängigkeit vom Natron- und Kalkgehalt zu bringen. Die Ausdehnung jedes beliebigen Glases dieser Reihe ergibt sich aus folgendem Ausdruck:

$$E_t = K_t 1,35 (\text{CaO Na}_2\text{O}) - 0,006 (\text{CaO Na}_2\text{O})^2 - 0,65 \text{ CaO},$$

wo E die Ausdehnung in μ pro Zentimeter bei der Temperatur t ist und K folgende Werte hat:

$t = 30$	100	200.	300	400	500° C
$K_t = 0$	0,21	0,57	1,00	1,49	2,00;

Natron- und Kalkgehalt werden in Prozenten ausgedrückt. Es ist zu beachten, daß obiger Ausdruck nur zwischen der Zimmer- und der „kritischen“ Temperatur (d. h. der Temperatur, bei welcher die Ausdehnung zunimmt) gilt. *Völker.*

H. Schmolke. Ein Gedenktag der Thermodynamik. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **37**, 233—236, 1930, Nr. 12. Anläßlich der 25. Jahreswende des Nernstschen Wärmesatzes wird dieser kurz entwickelt und auf seine theoretische und praktische Bedeutung hingewiesen. Einige im Lauf der letzten Jahre geäußerte Zweifel an der Allgemeingültigkeit des Satzes werden an Hand der Überlegungen von Simon widerlegt. Zum Schluß wird auf die von Planck herrührende erweiterte Fassung kurz eingegangen. *Ruhemann.*

Karl Becker und Kurt Moers. Über die Schmelzpunkte im System Wolfram—Rhenium. Metallwirtschaft **9**, 1063—1066, 1930, Nr. 52. Die Aufnahme der Soliduslinie sowie die röntgenographische und metallographische Untersuchung des Systems Wolfram—Rhenium ergab eine intermetallische Phase mit der Zusammensetzung W_2Re_3 mit einem Schmelzpunktmaximum bei 3280° abs. Mit den beiden Komponenten bildet diese Phase je ein Eutektikum bei etwa 50 und 67 Atom-% Rhenium. Die entsprechenden Schmelzpunkte der Eutektika liegen bei 3165° abs. und bei 3095° abs. In Wolfram ist W_2Re_3 begrenzt löslich, wobei das Gitter um 1,4 % kontrahiert wird. Im Rhenium ist eine Löslichkeit des W_2Re_3 nicht nachweisbar. Dagegen scheint sowohl Wolfram als auch Rhenium im W_2Re_3 löslich zu sein. Der Schmelzpunkt des Rheniums wurde von C. Agte, G. Heyne und K. Moers zu 3440° abs. $\pm 50^\circ$ bestimmt. Der Absorptionskoeffizient des Rheniums sowie der Wolfram-Rheniumlegierungen beim Schmelzpunkt für $\lambda = 0,65 \mu$ ist $A_\lambda = 0,42$. *K. Becker.*

N. A. Puschin und I. I. Rikovski. Existiert auf den Schmelzdiagrammen binärer Systeme ein mittlerer horizontaler Teil zwischen zwei eutektischen Punkten? ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 257—268, 1930, Nr. 3/4. Entgegen den Mitteilungen von R. Kremann und seinen Schülern (Monatsh. f. Chem. **25**, 1283, 1904; **37**, 133, 752, 1916; **39**, 462, 525, 1928) konnten die Verff. bei Untersuchung der Systeme m-Dinitrobenzol—o-Phenylendiamin, m-Dinitrobenzol—m-Phenylendiamin, Benzamid—m-Nitrophenol, Benzamid—p-Nitrosodimethylanilin, Benzophenon—Pikrinsäure mittels der thermischen Analyse keine mittleren horizontalen Äste feststellen. Es bestehen also auch nicht jene molekularen Verbindungen, die nach Kremann durch diese horizontalen Äste charakterisiert sein sollen. Im System Naphthalin—m-Dinitrobenzol besitzt der mittlere Ast ebenfalls keinen horizontalen Charakter, sondern wird durch einen eutektischen und einen Übergangspunkt charakterisiert, wobei die Komponenten eine äquimolekulare Verbindung bilden. Es kann daher angenommen werden, daß mittlere horizontale Äste zwischen zwei eutektischen Punkten auf einem Schmelzdiagramm sehr selten sind, da sie bisher in keinem Fall bestätigt werden konnten. *Brückner.*

C. C. Monrad und W. L. Badger. Die Kondensation von Dämpfen. Ind. engin. Chem. **22**, 1103—1112, 1930. Die Theorie von Nusselt läßt sich auf die Kondensation an wagerechten Röhren anwenden, bei senkrechten Röhren werden die Ergebnisse an langen Röhren und bei großen Temperaturdifferenzen unvollständig wiedergegeben, vermutlich infolge Turbulenz und Tropfenbildung. Für die Einwirkung der Überhitzung, Dampfgeschwindigkeit und von Verunreinigungen werden noch einige Korrekturen der Nusseltschen Theorie vorgeschlagen. Auch der Beginn der Turbulenz in einem Kondensatfilm läßt sich durch eine Gleichung erfassen. ** R. K. Müller.*

Mlle **Jacqueline Zadoc-Kahn**. Variation thermique de la biréfringence magnétique du para-azoxyanisol au-dessus de la température de disparition de l'état mésomorphe. C. R. **191**, 1002—1004, 1930, Nr. 21. Die Untersuchungen beziehen sich auf p-Azoxyanisol im flüssigen Zustande innerhalb der Temperaturgrenzen von 134,5° bis 172,6°. Die Messungen, die in einem Feld von 33900 Gauß erfolgten, ergaben in der Nähe des Umwandlungspunktes eine Drehung von 90° und nach höheren Temperaturen zu einen hyperbolischen Abfall. Es ist zu erwarten, daß auch andere flüssig-kristallinische Körper ähnlich starke magnetische Doppelbrechung zeigen. *H. R. Schulz.*

E. M. Pugh and C. A. Swartz. Cataphoresis in rotating electric fields. Phys. Rev. (2) **36**, 1495—1502, 1930, Nr. 9. Eine von den Verff. neu ausgearbeitete Methode zur Bestimmung und Messung der Kataphorese kolloider Teilchen in Emulsionen verwendet rotierende elektrische Felder, so daß die Kolloidteilchen gezwungen werden, an Stelle einer geraden Auswanderung Kreise zu beschreiben. Die durch die Eigengeschwindigkeit der Teilchen theoretisch mögliche Verzerrung der Kreisbahnen spielt dabei eine zu vernachlässigende Rolle. Die Bahnen und Geschwindigkeiten sind dabei für jede Kolloidart verschieden groß, die Bahnen bei gleichen Kolloidteilchen verschiedener Größe dagegen annähernd gleich groß. Die Geschwindigkeit der Teilchen ist wie bei der Brownschen Bewegung von der Teilchengröße abhängig und kann bis zu Teilchengrößen von 10^{-4} cm Durchmesser verfolgt werden. Diese Erscheinungen konnten beobachtet werden in Emulsionen von Mineral-, Oliven- und Terpentinöl in Wasser, Bredigschen Kupfer- und Silbersolen und Goldsolen. Eine theoretische Erklärung für diese Erscheinungen kann bisher nicht gegeben werden. *Brückner.*

L. Kettenacker. Über ein neues Verfahren zur Bestimmung von Wärmeübergangszahlen. Techn. Mech. u. Thermodyn. **1**, 439—440, 1930, Nr. 12. „Es wird ein auf der Beziehung zwischen Wärmeübergang und Verdunstung beruhendes Verfahren zur Bestimmung von Wärmeübergangszahlen angegeben. Die Messung der von einem strömenden Gas an die Rohre oder Rohrsysteme übertragenen Wärmemenge wird dabei durch Messung der an feuchten, porösen Tonrohren verdunstenden Wassermenge ersetzt.“ *Max Jakob.*

Wilhelm Nusselt. Eine neue Formel für den Wärmedurchgang im Kreuzstrom. Techn. Mech. u. Thermodyn. **1**, 417—422, 1930, Nr. 12. „Die beste Anordnung für den Wärmeaustausch, der Gegenstrom der beiden Flüssigkeiten, läßt sich technisch nicht immer verwirklichen. Man ist vielfach genötigt, zum Kreuzstrom zu greifen. Die dafür früher angegebene Formel wird hier durch eine einfachere ersetzt; aus dieser wird eine Zahlentafel zur schnellen Bestimmung des Wärmeaustausches im Kreuzstrom abgeleitet. Eine andere Zahlentafel zeigt den Zusammenhang zwischen dem Wärmeaustausch im Kreuzstrom und dem im Gegenstrom.“ *Max Jakob.*

The institution of mechanical engineers. Engineering **130**, 687—689, 1930, Nr. 3385. Ausführliche Diskussion über einen Vortrag von A. Eagle und R. M. Ferguson, dessen Abdruck in der gleichen Nummer der Zeitschrift (auf S. 691) beginnt. Aus dem Diskussionsbericht sei erwähnt, daß G. Stoney nachdrücklich auf die Verwirrung hinwies, die von dem Gebrauch des britischen Maßsystems herrühre, weil nämlich gewisse Größen wie Zähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Dichte, spezifische Wärme auch in England vielfach in CGS-Einheiten angegeben und dann in Formeln mit englischen Einheiten unglücklich kombiniert würden.

H. M. Martin verglich die Ergebnisse seiner eigenen früheren Veröffentlichungen mit denen des Vortrages und machte Angaben über ein Turbulenzmodell für die Wandnähe, charakterisiert dadurch, daß die Wand durch spiegelbildlich zu den wirklichen Wirbeln laufende Wirbel ersetzt gedacht wird. Diese Wirbel suchen die wandnahe Schicht der strömenden Substanz entgegengesetzt der Hauptströmungsrichtung zu treiben und zerreißen dadurch die Randwirbel, deren Fragmente dann in die Hauptströmung übergehen. O. Reynolds soll dies mit Beleuchtung durch elektrische Funken sichtbar gemacht haben, er habe in der Tat (wie aus der angeführten Theorie folge) eine scharfe Trennungsfläche zwischen dem turbulenten Kern und der laminaren Grenzschicht festgestellt. F. C. Lea machte Einwände gegen diese Theorie. J. V. Robinson sprach über die Entstehungsgeschichte der Versuche der Vortragenden. Die folgenden Diskussionsredner behandelten den praktischen Wert der Versuche u. dgl.

Max Jakob.

Roman Selikin. Schwingungen der Dampfmassen in Verdampferanlagen. ZS. f. techn. Phys. 11, 545—546, 1930, Nr. 12. [S. 489.] *Max Jakob.*

E. Praetorius und K. Hopfer. Die Mündungsdampfmessung. Mit 47 Abbildungen. VIII u. 89 S. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp, 1930 (Messen und Prüfen, Einzeldarstellungen aus dem Gebiete des Messungs- und Materialprüfungswesens, Herausgeber L. Litinsky, Heft 3). Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis: I. Zusammenstellung der verwendeten Buchstaben und Zeichen. II. Zweck und Arten der Dampfmessung. III. Grundlagen der Mündungsdampfmessung. IV. Die Praxis der Dampfmessung. V. Anhang. Der Anhang enthält u. a. eine brauchbare kurze Literaturübersicht.

Max Jakob.

C. A. Campagne. Über ein neuartiges indirektes Heizelement für Hochleistungsdampfkessel. Techn. Mech. u. Thermodyn. 1, 409—417, 1930, Nr. 12. „Es wird ein neues Heizelement für Hochleistungskessel, Speisewasservorwärmer usw. beschrieben, das „Haagrohr“, ein vollkommen verschlossenes Rohr, welches evakuiert und nur teilweise mit Wasser gefüllt ist. Die Haagrohre stecken einseitig im Feuerraum, ihr anderes Ende reicht in den Wasserkessel. Die Wärme wird mit Hilfe des im Haagrohr entstehenden Dampfes aus dem Feuerraum zum Kesselwasser transportiert und das Kesselwasser so indirekt beheizt. Die Leistung dieser Rohre ist in einem Probekessel gemessen und mit gewöhnlichen wasserdurchströmten Rohren verglichen worden. Weiterhin sind im Innern eines gläsernen Versuchs-Haagrohres die Temperaturverteilung und der Widerstand des Dampf-Wassertransportes gemessen und die Siederscheinung studiert worden. Als wichtigstes Ergebnis ist gefunden, daß der innere Widerstand abnimmt, wenn der totale Wärmestrom zunimmt.“

Max Jakob.

Selbsttätig arbeitende Warmbehandlungsanlagen. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 1713—1714, 1930, Nr. 50. Es werden selbsttätige Warmbehandlungsanlagen beschrieben, wie sie zum Härten von Gegenständen der Massenfertigung benutzt werden. Bei einer Drehglühmaschine dient eine innen mit Gas oder Öl beheizte, mit Schamotte ausgekleidete Trommel, die von außen in Umdrehungen versetzt wird, als Ofen. Eine Schnecke aus hochfeuerfestem Material im Ofeninnern besorgt den Durchlauf des Gutes durch den Ofen. Anstatt der Schnecke bei dem Trommelofen besorgt bei feststehendem Ofen ein Förderband den Transport des Gutes. Die Verbindung einer Mehrzahl derartiger Öfen durch Förderbänder mit den erforderlichen Härtebädern und Beizen, die mit Steuerorganen und Meßgeräten ausgerüstet ist, gestattet den Aufbau einer selbsttätig das Härten, Anlassen und Beizen von Massengut besorgenden Anlage.

W. Keil.

Emil Friedrich Russ. Die elektrodynamischen Badbewegungen bei Induktionsöfen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 4, 277—280, 1930, Nr. 6. Der zuerst von Hering beobachtete und später von Northrup untersuchte „Pinch-Effekt“ besteht in der einschnürenden Wirkung auf einen flüssigen Leiter bei genügend hoher Stromdichte. Um bei Induktionsöfen mit geschlossener Rinne den für eine Badbewegung notwendigen Pincheffekt zu erzielen, wäre eine Stromdichte von etwa 2000 A/cm^2 notwendig; diese wird aber bei keiner der bisherigen Ofenkonstruktionen erreicht; die lebhaften Badbewegungen, die bei allen Induktionsöfen zu beobachten sind — sogar schon bei Stromdichten von 200 bis 300 A/cm^2 bei offenen Rinneninduktionsöfen —, werden wahrscheinlich durch dieselben Kräfte verursacht, die sonst zum Pincheffekt führen; zum Unterschied von diesem werden sie vom Verf. als „Wirbelkrafteffekt“ bezeichnet. Es wird gezeigt, daß durch einen Strom von genügender Dichte, der von zwei festen Leitern aus durch die Schmelze geht, eine Wirbelbewegung im Bad hervorgerufen wird, deren Ursache der Übergang der Stromlinien in das Schmelzgut ist; an einem Beispiel werden diese Zusammenhänge zahlenmäßig erläutert. Hiernach ist es nicht notwendig, zur Erzielung einer Badbewegung einen Ofen mit enger Rinne zu konstruieren, die mit Schmelze gefüllt ist; es genügt die Anbringung einer festen Sekundärschleife aus leitendem Stoff, deren Enden mit dem geschmolzenen Metall in leitender Berührung stehen. *Scharnow.*

Erich Litzenberger. Über die Strahlung der Kohlenstaubflamme und die punktweise Bestimmung der Belastung der Strahlungsheizfläche. Dissertation Darmstadt 1930, 69 S. (Vervielfältigte Maschinenschrift.)

Tingwaldt.

4. Aufbau der Materie

O. M. Faber. Die Verfahren zur Korngrößenbestimmung von Stäuben. Meßtechnik 6, 295—298, 1930, Nr. 11. Zusammenstellung und kurze Besprechung der Verfahren zur Bestimmung der Korngrößen von Stäuben: mikroskopische Messung, Siebanalyse, Sedimentationsverfahren, Windsichtung und elektrische Fällung. Zahlreiche Literaturhinweise. *Gerhardt.*

W. E. S. Turner. Machinery and methods of manufacture of sheet glass. Engineering 130, 755—759, 1930, Nr. 3387. Überblick über die Methoden der Herstellung von Fensterglas, ihre Verbreitung in den einzelnen Ländern samt ihrer jährlichen Leistung. Das ältere, jetzt nur noch bei Spezialgläsern angewandte Verfahren mit der Pfeife geblasener Zylinder, das Ziehen von Glaswalzen nach Lubbers, das Ziehverfahren nach Fourcault, die Herstellung von Spiegelglas nach dem Bicherouxverfahren und das kontinuierliche Gießverfahren bei Ford werden an Hand einiger Bilder erläutert. *Braun.*

W. N. Bond. The Values and Inter-relationships of c , e , h , M_p , m_0 , G , and R . Phil. Mag. (7) 10, 994—1003, 1930, Nr. 67. Von den genannten Größen können drei unabhängige dimensionslose Produkte gebildet werden, die von den benutzten Grundeinheiten unabhängig sind, hc/e^2 , M_p/m_0 und $hc/M_p^2 G$ (c = Lichtgeschwindigkeit, e = Elektronenladung, h = Plancksche Konstante, M_p und m_0 bzw. Protonen- und Elektronenmasse, G = Gravitationskonstante). Verf. sucht zunächst die wahrscheinlichsten Werte für e und h und bemerkt, daß die Messung

von h nach Methoden geschieht, die auf die Bestimmung einer Zahl A in einer Gleichung $h = A e^n$ hinauskommen, wobei n die Werte 1, $1^{1/3}$, $1^{2/3}$ annimmt. Die Methoden scheinen je nach dem Wert von n verschiedene Werte zu geben, durch Extrapolation zu $n = 0$ findet Verf. $h = (6.560 \pm 0.007) \cdot 10^{-27}$ erg sec bzw. $e = (4,777_4 \pm 0,003_9) \cdot 10^{-10}$ abs. elst. Einh. Daraus folgt $ch/2\pi e^2 = 137,14 \pm 0,11$ in sehr naher Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert von Eddington, 137. Wenn man umgekehrt von dem Eddingtonschen Wert ausgeht und rückwärts rechnet, findet man:

$$\begin{aligned} e &= (4,777_7 \pm 0,0017) \cdot 10^{-10} \text{ abs. elst. Einh.}, \\ h &= (6,599_6 \pm 0,0046) \cdot 10^{-27} \text{ erg sec.} \end{aligned}$$

Hieraus folgt aus Ablenkungs- und spektroskopischen Werten:

$$e/m = (1,7688_2 \pm 0,0006_3) \cdot 10^7 \text{ abs. el. magn. Einh.}$$

Für die Werte von

$$\frac{M_H}{2\pi m_0}, \quad \frac{M_p}{2\pi m_0} \quad \text{und} \quad \frac{(M_p + m_0)^2}{2\pi M_p m_0}$$

erhält Verf. bzw. $294,02 \pm 0,10$, $293,86 \pm 0,10$ und $294,18 \pm 0,10$ und er nimmt an, daß eine von diesen Zahlen vielleicht genau 294 sein soll. *J. Holtsmark.*

T. H. Laby and R. Bingham. The Wave-length of X-Rays. *Nature* **126**, 915—916, 1930, Nr. 3189. [S. 555.] *Burmester.*

W. Bothe und H. Becker. Eine γ -Strahlung des Poloniums. *ZS. f. Phys.* **66**, 307—310, 1930, Nr. 5/6. Bei Versuchen mit einer sehr empfindlichen Anordnung zur Messung von γ -Strahlen wurde bemerkt, daß einige Poloniumpräparate eine deutliche Strahlung von hohem Durchdringungsvermögen aussenden. Die Absorbierbarkeit ist nicht sehr verschieden von der γ -Strahlung von RaB + C. Auf etwa 10^5 zerfallende Po-Atome kommt ein γ -Strahl. Es wird dies so aufgefaßt, daß eine Wahrscheinlichkeit von etwa 10^{-5} besteht, daß das Po- α -Teilchen beim Verlassen des Kernes einen weiteren Kernbestandteil auf ein höheres Niveau hebt, so daß ein angeregter Ra G-Kern zurückbleibt, der unter γ -Ausstrahlung in den Grundzustand übergeht. Daher sollte auch die Po- α -Strahlung nicht vollkommen homogen sein, vielmehr sollte sie im magnetischen Spektrum einen allerdings sehr schwachen Trabanten neben der Hauptlinie ergeben. *K. W. F. Kohlrusch.*

W. Bothe und H. Becker. Eine Polonium- γ -Strahlung. *Naturwissensch.* **18**, 894—895, 1930, Nr. 43. Vgl. vorstehendes Referat. *Fränzl.*

Rolf M. Sievert und Sven Benner. On secondary β -rays from the surface of radium containers. (Preliminary results.) *Acta Radiologica* **11**, 303—309, 1930, Nr. 3 (Nr. 61). Der Aufsatz enthält vorläufige Angaben über einige Untersuchungen der sekundären β -Strahlung, die von der Oberfläche medizinischer Radiumpräparate ausgeht. Da diese Strahlen schon in wenigen Millimetern Gewebe absorbiert werden und unter gewissen Umständen 50% und mehr der Gesamtdosis ausmachen, wird die große Bedeutung dieses Faktors für die Intubation und die Distanzbehandlung hervorgehoben. An Hand einer Zusammenstellung der physikalischen Konstanten der β -Strahlen wird gezeigt, daß mittels eines geeigneten Filtermaterials eine nennenswerte Reduktion dieser Sekundärstrahlung erzielt werden kann, weshalb die Experimente mit Hilfe einer zweckentsprechenden Apparatur fortgesetzt werden. *K. W. F. Kohlrusch.*

W. Bothe und H. Becker. Künstliche Erregung von Kern- γ -Strahlen. ZS. f. Phys. **66**, 289—306, 1930, Nr. 5/6. Die Versuche bringen den Nachweis, daß durch Beschießung mit α -Strahlen (von Polonium) in einigen Elementen eine Kern- γ -Strahlung erregt werden kann. Die Ausbeute ist von vornherein nur von der bei der Atomzertrümmerung zu erreichenden Größe zu erwarten; dabei können aber Atomtrümmer quantitativ, γ -Strahlen nur auf 1 % gezählt werden. Daher die Schwierigkeit der Versuche. Bei Li, Be, B, F, Mg, Al könnte eine sekundäre γ -Strahlung nachgewiesen werden, ihre Härte ist mit der der härtesten radioaktiven Primärstrahlung vergleichbar. In Blei dagegen könnte, entgegen dem seinerzeitigen Befund von Slater, keine sekundäre γ -Strahlung festgestellt werden. Der ungefähre Verlauf der Anregungsfunktion für die Be-Strahlung konnte angegeben werden, da dort die Sekundärstrahlung intensiv genug war, daß auch mit verkürzter α -Reichweite gemessen werden konnte. Mit abnehmender α -Geschwindigkeit nimmt die integrale Anregungswahrscheinlichkeit rasch ab; ob ein Resonanzeffekt vorliegt, konnte nicht festgestellt werden. Eine deutliche Abhängigkeit der Härte von der α -Energie konnte nicht gefunden werden. Die B-Strahlung ist nicht merklich anisotrop. An Hand des Gamowschen Kernmodells wird die Entstehung und der Zusammenhang zwischen γ -Strahlung und Atomzertrümmerung diskutiert.

K. W. F. Kohlrausch.

Rolf M. Sievert. Die γ -Strahlungsintensität an der Oberfläche und in der nächsten Umgebung von Radiumnadeln. Acta Radiologica **11**, 249—301, 1930, Nr. 3 (Nr. 61). Berechnung der Strahlungsintensität in der Umgebung von Radiumnadeln für Intubationszwecke; die Resultate sind in mehreren Diagrammen und Tabellen zusammengestellt, aus denen Angaben über die in der Praxis vorkommenden Fälle entnommen werden können. Unter anderem ist auch die Intensitätsverteilung bei Applizierung der verschiedenen Nadeltypen in einer Ebene eingehend untersucht und in Kurven dargestellt. Darauf folgen allgemeine Anweisungen über die Intubation mit Radiumnadeln. Bezüglich der für die Ra-Therapie interessanten Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

K. W. F. Kohlrausch.

S. Rosenblum. Nouveau spectrographe magnétique à rayons α . C. R. **191**, 1004—1006, 1930, Nr. 2. Um mit einfacheren Laboratoriumsmitteln annähernd ähnliche Magnetfelder zu erhalten, wie sie für die Untersuchung der Feinstruktur der magnetischen Spektren der α -Strahlung nötig sind, wurde durch eine geeignete Konstruktion der Pole das Magnetfeld auf jene Teile reduziert, die von den α -Teilchen bei der Krümmung der Bahn wirklich durchlaufen werden. Bei einem Polabstand von 2,9 mm wurde mit 5 Amp. Stromstärke ein Feld von 18 Kilo-Gauß erzielt innerhalb eines ringförmigen Teiles mit dem inneren Radius von 20 und dem äußeren Radius von 22,5 cm; damit lassen sich die Bahnen jener α -Strahlen fokussieren, deren $H_0 \leq 380$ Kilo-Gauß/cm ist, was für die Mehrzahl der bekannten α -Gruppen zutrifft.

K. W. F. Kohlrausch.

Mme P. Curie. Sur la relation entre l'émission de rayons α de long parcours et de rayons γ . C. R. **191**, 1055—1058, 1930, Nr. 22. Unter der Annahme, daß die α -Teilchen normaler Reichweite (6,97 cm für RaC', 8,62 cm für ThC') von einem normalen Kernniveau stammen, die α -Teilchen übernormaler Reichweite (9,3 cm für RaC', 9,5 und 11,5 cm für ThC') von einem Kern im angeregten Zustand, wird folgende Überlegung durchgeführt und mit den experimentell vorhandenen Daten verglichen: das den Zerfall C $\rightarrow$ C' begleitende β -Teilchen läßt den Bruchteil p der Atome im angeregten Zustand, für welche λ die Wahrscheinlichkeit sei, unter α -Strahlung langer Reichweite zu zerfallen,

und θ die Wahrscheinlichkeit, unter Aussendung von γ -Strahlung in den Normalzustand zurückzukehren und von hier aus unter Aussendung normaler α -Teilchen zu zerfallen. Dann ist der Bruchteil der α -Teilchen mit langer Reichweite gegeben durch

$$N = \frac{p\lambda}{\lambda + \theta} \quad \text{oder} \quad \theta = \frac{\lambda}{N}(p - N),$$

wobei $N < p \leq 1$. Darin ist N aus Zählungen bekannt, λ läßt sich z. B. aus der Geiger-Nuttall-Kurve extrapolieren, so daß man eine Beziehung zwischen θ und N erhält. $p - N$ gibt die Zahl der γ -Strahlen, wodurch eine Größenordnung für θ gegeben ist. Diese Formeln werden an Hand der für RaC' und ThC' vorliegenden Angaben besprochen, mit zunächst nicht unbefriedigendem Ergebnis; für exakte Aussagen ist das Zahlenmaterial zu unvollständig. *K. W. F. Kohlrausch.*

Mlle Stephanie Maracineanu. Remarques sur la note de MM. Fabry et Dureuil, intitulée: Sur une prétendue transformation du plomb. Bull. Acad. Roumaine **13**, 53—54, 1930, Nr. 3. Remarques sur les notes de MM. Smits, Boutaric et Lepape. Ebenda S. 55—58. Einwände gegen die spektrographischen Befunde von Fabry-Dureuil (vgl. diese Ber. **11**, 1421, 1930) und von A. Smits und Macgillavry (diese Ber. **11**, 1226, 1930) und gegen die radioaktiven Arbeiten von Lepape-Geslin (diese Ber. **11**, 1226, 1930) und Boutaric-Roy (diese Ber. **11**, 1410, 1930). *K. W. F. Kohlrausch.*

Luise Goebel. Radioaktive Umwandlungserscheinungen am Fluorit von Wölsendorf. Wiener Ber. **139** [2a], 373—391, 1930, Nr. 5/6. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1930, S. 146—147, Nr. 15; vgl. diese Ber. **11**, 2242, 1930. *Scheel.*

Sven Benner. Über die Schwächung der Radiumstrahlen durch die Wände und die Fußböden in Gebäuden. Acta Radiologica **11**, 310—320, 1930, Nr. 3 (Nr. 61). Mit der Ionisationsmethode wird die Strahlungsintensität in den Räumen, die an ein Zimmer für Distanzbehandlung mit großen Ra-Quantitäten (> 3 g) angrenzen, untersucht. Die Absorption in Wänden und Böden wurde berechnet und dabei festgestellt, daß die Sekundärstrahlung derselben zwar nicht unbedeutend ist, doch innerhalb eines Umkreises von 6,8 m um die Strahlenquelle herum die Größenordnung der Strahlenintensität nicht merklich beeinflußt. Daran anschließend werden die Maßnahmen besprochen, die zum Schutz des Personals, das sich dauernd in solchen Räumen aufhält, bei der Anlage des Baues getroffen werden sollten. *K. W. F. Kohlrausch.*

R. A. Sonder. Über die Häufigkeitszahlen der Elemente und die Existenz eines neuen periodischen Systems. ZS. f. anorg. Chem. **192**, 257—258, 1930, Nr. 3. Es wird versucht, ein dem Mendelejewischen periodischen System, das durch die den äußeren Elektronenbahnen zugeordneten Eigenschaften bedingt ist, analoges Gesetz für die Atomkernstruktur zu ermitteln. Da die Existenz von Elementen durch den Atomkern bedingt ist, so ist die absolute Verbreitung der Elemente letzten Endes ein Problem der Atomphysik, und Kernstruktur und Elementverbreitung sind innig verknüpfte Probleme. In früheren Arbeiten ist festgestellt worden, daß die Ordnungszahlen der häufigsten Elemente die Differenz 6 oder ein Vielfaches aufweisen. Verf. korrigiert nun die bisher angegebenen Häufigkeitszahlen der Elemente auf Grund geochemischer und mineralogischer Betrachtungen. Die von ihm aufgestellte Häufigkeitskurve weist charakteristische

Maxima auf bei den im folgenden Schema angegebenen Elementen (mit einer durch die radioaktive Herkunft des Bleis nötigen Korrektur):

Element	O	Si	Ca	Fe	Sr	Sn	Ba	W	Hg	U
Ordnungszahl	8	14	20	26	38	50	56	74	80	92
Differenz	6	6	6	2×6	2×6	6	3×6	6	2×6	

Betrachtet man nur die Hauptperioden, so läßt sich das Gesetz wie folgt darstellen (analog dem Mendeleejewischen Gesetz):

Elemente	O — Si	Si — Sr	Sr — U
Differenz der Ordnungszahlen	$6 \cdot 1^2$	$6 \cdot 2^2$	$6 \cdot 3^2$

Eine Bestätigung des Gesetzes sieht Verf. in den Zahlenregelmäßigkeiten, die bei Aufstellung der Isotopenlisten auftreten und die Schlüsse auf die Kernstruktur zulassen. *Schröter.*

Karl K. Darrow. Contemporary Advances in Physics. XXI. Interception and Scattering of Electrons and Ions. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 668—396, 1930, Nr. 4. Referat über die Wechselwirkungen bei Zusammenstößen von Elektronen mit Atomen oder Molekülen, über Anregung und Ionisation, Ramsauereffekt, Streuung und Energieverluste der Elektronen. Stöße mit Protonen werden kurz erwähnt. *Rupp.*

H. W. B. Skinner. Bemerkung zu dem Experiment von Herrn Rupp betreffend einen Zusammenhang zwischen Elektronenstreumaxima und der Emission weicher Röntgenstrahlung. Naturwissensch. 18, 1097—1098, 1930, Nr. 50.

E. Rupp. Erwiderung. Ebenda S. 1098. Ein von Rupp gefundener Zusammenhang zwischen den Maxima der Elektronenbeugung und den Minima der weichen Röntgenstrahlung wird von Skinner in der Weise gedeutet, daß außerhalb eines Beugungsmaximums ein größerer Bruchteil der auftreffenden Elektronen im Kristall Geschwindigkeitsverluste erleidet und dabei weiche Röntgenstrahlen auslösen wird als innerhalb eines Beugungsmaximums, wo infolge der regulären Reflexion sehr viele Elektronen ohne Geschwindigkeitsverluste reflektiert werden. Rupp weist darauf hin, daß die Erklärung von W. Ehrenberg und von ihm ebenfalls gegeben wurde. *Rupp.*

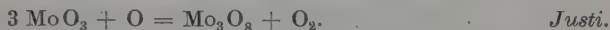
R. Wierl. Elektroneninterferenzen an freien Molekülen. Leipziger Vorträge 1930 (herausgeg. v. P. Debye), S. 13—24. Die Winkelverteilung schneller homogener Kathodenstrahlen ist nach dem Durchgang durch einen molekularen Dampfstrahl charakteristisch für das einzelne streuende Dampfmolekül. Die mit der kurz beschriebenen einfachen Versuchsanordnung in Belichtungszeiten von einigen zehntel Sekunden photographisch erhaltenen Beugungsbilder ermöglichen in ähnlicher Weise wie bei den analogen Versuchen von Debye und seinen Mitarbeitern eine Festlegung der Abstände und Relativlagen der Atome des einzelnen streuenden Moleküls. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Röntgenstrahlungstreuung beruht darauf, daß für die schnellen Elektronen fast reine Kernstreuung vorliegt, also der „Atomformfaktor“ analog der Rutherfordformel anzusetzen ist, während die Streuung der Röntgenstrahlen an den Elektronenhüllen der Atome erfolgt. Es wird an einigen Beispielen die Festlegung der unter Voraussetzung eines bestimmten Molekülmodells zu erwartenden Intensitätsverteilung der gestreuten Elektronen gezeigt. Anwendungen der Methode zur Bestimmung der Abstände der Chloratome im CCl_4 , SiCl_4 , GeCl_4 , TiCl_4 und SnCl_4 sowie der aliphatisch und aromatisch gebundenen Kohlenstoffatome in organischen Molekülen

(wie Benzol, Cyclohexan und Cyclopentan), weiterhin zur Frage der freien Drehbarkeit werden angegeben und teilweise durch Abbildungen von Elektronenbeugungsaufnahmen belegt.

R. Wierl-Ludwigshafen.

W. Kohl. Über die Beeinflussung der Kathodenstrahlreflexion von Al und Pt durch Bestrahlung mit ultravioletem Licht und die dabei auftretenden positiven und negativen Zusatzströme. *Phys. ZS.* **31**, 822—823, 1930, Nr. 18. (Vortrag im Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Vgl. diese *Ber.* **11**, 2747, 1930. *Scheel.*

Worth H. Rodebush and W. A. Nichols, Jr. Molecular ray experiments. The chemical activity of molecular and atomic oxygen. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **52**, 3864—3868, 1930, Nr. 10. Eine sorgfältige Untersuchung von Oberflächen verschiedener Substanzen ließ kein Material finden, das mit einem Strahl von molekularem Wasserstoff reagierte. Ein Strahl von Sauerstoffatomen scheint mit Molybdäntrioxyd wie mit einem Strahl von atomarem Wasserstoff zu reagieren. Die Reaktion verläuft wahrscheinlich nach der Gleichung



Henry B. Milner. The De-Nationalisation of Helium. *Nature* **126**, 920—921, 1930, Nr. 3189. Die Explosionskatastrophe des englischen Luftschiffes R 101 hat die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Gefährlichkeit des Betriebes mit Wasserstoff hingewiesen; anlässlich der Absicht, für künftige deutsche Luftschiffe die Heliumexporterlaubnis aus U. S. A. zu erwirken, macht Verf. Mitteilungen über die amerikanische Heliumproduktion. Während in früheren Jahren Helium nur für die U. S. A.-Luftschiffe als Nationaleigentum vorhanden war, besteht infolge planmäßiger Förderung jetzt ein He-Überfluß. Noch 1928 kam praktisch alles He von den Petroleumfeldern von Fort Worth, Texas, wo es einer Erdgasquelle beigemengt ist. Nach einem Vertrag mit dem Bureau of Mines gewinnt jetzt die Amarillo Oil Company, Texas, das He aus einer neu erschlossenen Erdgasquelle nahe Amarillo, die bei einer Ergiebigkeit von über 7 000 000 Kubikfuß durchschnittlich pro Tag 13,4 Volum-% He enthält. Im Januar 1930 wurden schon mehr als 1 000 000 Kubikfuß He von 97,85 % Reinheit gewonnen. Infolge des Preises von 17,63 Dollar pro 1000 Kubikfuß hält die amerikanische Regierung die He-Füllung der Luftschiffe schon jetzt billiger als die mit Wasserstoff. *Justi.*

E. Moles und T. Batuecas. Die Normallitermasse und die Kompressibilität des Ammoniakgases. Neue Nachprüfung des Atomgewichts des Stickstoffs. *Anal. Soc. Espanola Fisica Quim.* **28**, 871—894, 1930. In Ergänzung einer früheren Arbeit geben Verff. die dort beschriebenen Messungen der Masse des n-Liters von NH_3 bei 1 at ($L_0 = 0,77169 \pm 0,00005$) ausführlich wieder und fügen die bei $\frac{2}{3}$ at ($L = 0,76772$), $\frac{1}{2}$ at ($L = 0,76585$) und $\frac{1}{3}$ at ($L = 0,76383$) gemessenen Werte hinzu. Die Abweichung vom Avogadroschen Gesetz errechnet sich aus diesen Messungen im Mittel zu $1 + \lambda = 1,01552$, was für NH_3 ein Molekulargewicht von 17,032₃ und für N ein Atomgewicht 14,009 ergibt. **R. K. Müller.*

O. Hönigsmid und H. Striebel. Revision des Atomgewichtes von Thallium. Analyse des Thallobromids. *ZS. f. anorg. Chem.* **194**, 293—298, 1930, Nr. 2/3. Aus sechs Bestimmungen des Verhältnisses TlBr/Ag wurde für das Atomgewicht $\text{Tl} = 204,39 \pm 0,008$ gefunden, in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen von Hönigsmid, Birckenbach und Kothe. *Scharnow.*

P. Harteck und H. Striebel. Versuch zur Trennung der Isotopen des Broms. Das Atomgewicht des Broms aus dem Verhältnis von Silber zu Bromsilber. *ZS. f. anorg. Chem.* **194**, 299—304, 1930, Nr. 2/3. Auf Grund theoretischer Überlegungen wurde versucht, die Bromisotopen durch fraktionierte Sublimation zu trennen. Durch Bromsilbersynthese wurde für die leichtest flüchtige Bromfraktion das Atomgewicht $\text{Br} = 79,916 \pm 0,001$ gefunden. Bromsilbersynthesen aus reiner Bromwasserstoffsäure ergaben $79,915 \pm 0,001$ ($A_g = 107,88$ gesetzt). Es ließ sich also kein außerhalb der Fehlergrenzen liegender Effekt erreichen. *Scharnow.*

R. Säger. Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation vom dampfförmigen 1,2-Dichloräthan in ihrem Zusammenhang mit der Existenz zweier Konfigurationen. *Helv. Phys. Acta* **3**, 461—463, 1930, Nr. 7. Wird unter Voraussetzung der freien Drehbarkeit bei Kohlenstoff-Einfachbindungen das elektrische Moment des 1, 2-Dichloräthans berechnet, so ergibt sich durch Mittelung über alle Lagen der beiden polaren Gruppen der temperaturunabhängige Wert $2,4 \cdot 10^{-18}$ elst. Einh. Messungen an der dampfförmigen Substanz zeigen, daß bei sehr klein gewählter Dichte die Molekularpolarisation vollständig normales Temperaturverhalten aufweist, also das elektrische Moment temperaturunabhängig ist. Seine Größe liegt zwischen $1,2$ und $1,4 \cdot 10^{-18}$. Der von L. Meyer an verdünnten Lösungen in Hexan gefundene gekrümmte Verlauf der Molekularpolarisation ist auf Assoziation zurückzuführen. Zur Erklärung der Differenz zwischen berechnetem und beobachtetem Wert ist beim Festhalten an der freien Drehbarkeit anzunehmen, daß das Kohlenstoffvalenztetraeder stark deformiert und daß der sonst 70° betragende Winkel zwischen der polaren Gruppe und der Verbindungslinie der beiden C-Atome auf ungefähr 36° verringert ist. Mit diesem Modell sind die von Debye an dampfförmigem 1, 2-Dichloräthan erhaltenen Röntgeninterferenzbilder, die einen Cl—Cl-Abstand von $4,4$ Å ergeben, vereinbar. Die von Wierl mittels Elektronenstrahlen erhaltenen Interferenzbilder, die auf zwei charakteristische Cl-Atomabstände von $4,4$ und $3,2$ Å hinweisen, sind möglicherweise auf das Vorkommen von einfachen und assoziierten Molekülen zurückzuführen. Die von Wierl gegebene Darstellung zweier Konfigurationen von verschiedenem Energiegehalt müßte zu einem temperaturabhängigen Mischungsverhältnis führen, was mit einem konstanten elektrischen Moment kaum verträglich wäre. Allerdings bleibt noch ungeklärt, wie das Vorkommen von assoziierten Molekülen bei den Wierlschen Versuchsbedingungen zu verstehen ist.

Kauffmann.

John J. Hopfield. New ultra-violet spectrum of helium. *Astrophys. Journ.* **72**, 133—145, 1930, Nr. 3. [S. 552.]

Sättele.

P. Clausius. Über die Adsorptionszeit und ihre Messung durch Strömungsversuche. *Ann. d. Phys.* (5) **7**, 489—520, 521—568, 1930, Nr. 4 u. 5. Verf. beschäftigt sich in seiner umfangreichen Arbeit eingehend mit der Adsorptionszeit, worunter er die Zeit versteht, während welcher die Moleküle in der Adsorptionsphase verweilen (Verweilzeit, average life on a surface, vie moyenne, verblijftijd). Zunächst gibt Verf. eine phänomenologische Auseinandersetzung dieser Zeit, wobei es sich als notwendig erweist, zwischen verschiedenen Adsorptionszeiten zu unterscheiden. Die vom Verf. im folgenden benutzte Adsorptionszeit ist die mittlere Adsorptionszeit der einfallenden Moleküle τ_e . Weiter gibt Verf. eine kritische Übersicht über die wichtigste Literatur zur Adsorptionszeit, wobei er besonders auf die ja sicherlich sehr anregenden Langmuirschen Arbeiten eingeht. Die Methode zur direkten Messung der Adsorptions-

zeit nach Holst und Verf. und die Ergebnisse des Beckerschen Verfahrens zur Bestimmung der Adsorptionszeiten von Alkaliatomen auf Wolfram werden kurz beschrieben. In der Folge wird eine neue Methode angegeben, um die τ_e in direkter Weise zu bestimmen. Diese Methode beruht im wesentlichen auf der Registrierung einer nichtstationären Molekularströmung derart, daß die zeitliche Ausbildung der stationären Knudsen'schen Molekularströmung verfolgt wird. Dabei versteht man bekanntlich unter der Knudsen'schen Molekularströmung die Strömung eines hochverdünnten Gases durch ein Rohr, wobei Zusammenstöße der Gasmoleküle untereinander vernachlässigt werden können. Die Theorie dieser nichtstationären Strömung wird mit Hilfe der gewöhnlichen Diffusionsgleichung gegeben. Man erhält so für das Gas, das in ein leeres Gefäß hineinströmt, den Gasdruck in dem Gefäß in seiner zeitlichen Ausbildung, woraus sich graphisch die Zeit $\bar{t}$ ergibt, welche ein Molekül im Mittel braucht, um die Röhre zu durchlaufen. Zwischen $\bar{t}$ und τ_e besteht die Beziehung:

$$\tau_e = 2 \left(\frac{2r}{L} \right)^3 \cdot \bar{t} - \frac{2r}{u}$$

(r = Radius, L = Länge der Röhre, u = mittlere molekulare Geschwindigkeit). In der Folge gibt Verf. eine Beschreibung der verwendeten Apparatur. Die Resultate der Versuche mit Argon, Neon und Stickstoff, wobei Glas als Adsorbens benutzt wird, werden dann ausführlich diskutiert. Es ergibt sich, daß die Versuche mit Ar und N₂ nicht gut reproduzierbar sind. Für Ar auf Glas ergibt sich zwischen

den Temperaturen 78 und 90° K angenähert $\tau_e \sim 1,7 \cdot 10^{-14} e^{\frac{3800}{RT}}$ (bei 78° K ist $\tau_e \sim 75 \cdot 10^{-5}$, bei 90° K ist $\tau_e \sim 3,1 \cdot 10^{-5}$ sec). Für N₂ sind die τ_e in dem genannten Temperaturintervall von derselben Größenordnung. Es ist dies auch die von Langmuir gefundene. Das τ_e für Neon auf Glas ist zwischen 78 und 90° K kleiner als $2 \cdot 10^{-7}$ sec. Als Abschluß der Arbeit folgt eine kritische Bewertung der neuen Methode zur Bestimmung der Adsorptionszeiten. Sézl.

P. Clausing. Über eine Messung der molekularen Geschwindigkeit und eine Prüfung des Kosinusetzes. Ann. d. Phys. (5) 7, 569—578, 1930, Nr. 5. Die in einer anderen Arbeit (siehe vorhergehendes Referat) abgeleitete Formel für die mittlere Durchlaufzeit eines Moleküls durch eine lange Röhre ist für Argon und Neon bei Zimmertemperatur geprüft und bestätigt. Die Versuche sind für die reine Molekularströmung durchgeführt, bei der nur die Zusammenstöße der Gasmoleküle mit der Wand eine Rolle spielen. Ferner wurde vorausgesetzt, daß die Adsorptionszeit der Moleküle an der gläsernen Wand der Röhre so klein ist, daß die Durchlaufzeit praktisch von ihr unabhängig ist. Das Ergebnis der Arbeit ist der Beweis für die Gültigkeit des Kosinusetzes für die diffuse Zerstreuung des Argons und Neons an Glas bei Zimmertemperatur. Dazu ergeben sich Werte für die mittleren molekularen Geschwindigkeiten, die der Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung entsprechen. H. Ebert.

B. Susz et F. Briner. Sur les rendements énergétiques réels de la production de l'ozone par l'effluve et leur amélioration. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève 46, 155—157, 1929, Nr. 3. H. Ebert.

E. Berger. The Dependence of the Properties of Glass on its Thermal History. Journ. Soc. Glass Techn. 14, 280—294, 1930, Nr. 55. Übersetzung des in deutscher Sprache gehaltenen Vortrags auf der Glastechnischen Tagung in London am 3. Juni 1930. Die vorliegende Arbeit ist nur ein Teil der in diesen Ber. S. 184 zitierten Arbeit des Verf. Völker.

Wilhelm Eitel. Zukünftige Wege zur Erforschung des glasigen Zustandes. S.-A. HDI-Mitt. d. Hauptver. d. Ing. i. d. Tschechoslow. Rep. 1930, Heft 10, 8 S. Die Ergebnisse grundlegender Arbeiten werden zusammengefaßt. Die Überwindung der Schwierigkeiten der Silikatforschung wird erhofft durch den „Modellversuch“ an organischen Gläsern bzw. nach dem Vorschlag von V. M. Goldschmidt an „atomistisch verkleinerten“ Ionentypen. Die Methode der Röntgenstrahluntersuchung liefert vielleicht beim Kieselglas neue Ergebnisse. Ganz wesentliche Erweiterung könnte die Anwendung der Elektronenmethoden erbringen. An rein chemischen Methoden wird die Verwendung seltener Erden als Indikatoren von Konstitutionsänderungen erwähnt, ferner die Methode von Salmang, der die Azidität und Basizität gewisser Oxyde durch ihren Angriff auf einfache Silikate der Tonerde untersuchte. *Braun.*

Hermann Salmang und Kurt v. Stoesser. Einfluß der Wärmebehandlung von Gläsern auf ihre Dichte und chemische Widerstandsfähigkeit. Glastechn. Ber. 8, 463—482, 1930, Nr. 8. Die Abschreckung der Gläser (Fensterglas und ein Bleiglas mit etwa 46 % PbO) von verschiedenen Temperaturen bei praktisch gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit wird zwischen zwei schweren Eisenplatten bewerkstelligt. Für die Abschreckwirkung von gleicher Temperatur bei verschiedener, aber kontrollierbarer Abkühlungsgeschwindigkeit wird ein Verfahren mit Kugeln ausgebildet. Die Bestimmung der Dichte der abgeschreckten Glasproben wird in einem Pyknometer besonderer Bauart vorgenommen; Pyknometerflüssigkeit m-Xylol von der Dichte 0,85814 bei 26,68° C. Die Genauigkeit der Dichtebestimmung ist $\pm 0,0002$. Das Dichteverhalten der Gläser bezüglich der Abschrecktemperatur wird zwischen 1550 und 20° untersucht; es zeigen sich Anomalien im Bereich der Transformation und der Aggregation. Der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit bei gleicher Abschrecktemperatur auf das spezifische Gewicht wird in einer Kurve dargestellt. Messungen des Brechungsindex abgeschreckter Gläser ergeben, daß bei gleichen Abschreckbedingungen der Brechungsindex der Dichte des Glases direkt proportional ist. Ferner wird ermittelt, daß mechanische Spannungen nur einen geringen Bruchteil der gesamten durch Abschreckung bewirkten Dichteänderung hervorrufen. Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Auslaugewert und Abschrecktemperatur kann nicht beobachtet werden, da im Bereich der Aggregation die Werte bis zu 23 % infolge von Unterschieden in den Abkühlungsgeschwindigkeiten streuen. Für eine bestimmte Abschrecktemperatur wird ein linearer Zusammenhang zwischen Abkühlungsgeschwindigkeit und Auslaugewert gefolgert. Versuche über den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf das spezifische Gewicht der glasigen Kieselsäure ergeben, daß Kieselglas bei 1850° eine höhere Dichte besitzt als „geköhltes“ Kieselglas bei niederen Temperaturen. Für glasige Kieselsäure ist bei 1850° die Dichte der Abkühlungsgeschwindigkeit direkt proportional. Es wird angenommen, daß oberhalb einer bestimmten Temperatur zwischen 1200 und 1850° der Temperaturkoeffizient der kritischen Ausdehnung des Kieselglases negativ wird. Die Dichte des Kieselglases durchläuft also in diesem Temperaturbereich einen Tiefstwert. *Braun.*

Josef Hoffmann. Verfärbung von Gläsern und Stoffen, welche zu Gläsern in Beziehung stehen, durch β - und γ -Strahlen. Glastechn. Ber. 8, 482—490, 1930, Nr. 8. Die Bestrahlungsfarben manganfreier Gläser sind: Gelb, Rötlichgelb, Braun, Rötlichbraun, Grau und Schwarzlich. Braune Färbungen werden wahrscheinlich durch Kalium- und Bariumatome bedingt. Mangan- und eisenhaltige farblose Gläser ergaben nur blaue bis violette Bestrahlungswirkungen;

diese fehlten jedoch, wenn die Gläser durch Eisenionen grüne oder braune Eigenfarbe besaßen. Die violette Bestrahlungswirkung bei wasserhellen Quarzgläsern ist nicht an einen nachweisbaren Mangangehalt gebunden. Reine Kristallquarze werden durch β - und γ -Bestrahlung in künstliche Rauchquarze verwandelt; diese können durch physikalische Beeinflussung entfärbt und durch anschließende Strahlenbehandlung, günstiger als nicht vorbehandelte, wiederum in Rauchquarze übergeführt werden; es muß also eine Gefügeänderung stattgefunden haben. Quarzfritgläser nehmen durch Bestrahlung rauchquarzartige Färbung an; auch Gläser, die in amorphem Zustand sich gelb bis braun verfärbten, verändern im entglasten Zustand die Färbung in Grau. Für die Entstehung der braunen Beschläge an den Wänden alter Quarz-Quecksilberlampen wird eine Erklärung gegeben. Graufärbungen bei ursprünglich farblosen Gläsern verschwinden bei mäßigem Erhitzen oder Zerpressen und machen bei Vorhandensein von Eisen und Mangan einer Violett-färbung Platz, deren kolloides Färbemittel temperaturwiderstandsfähiger als die überdeckende Graufärbung, jedoch nicht so temperaturbeständig ist, wie die Eisen-Manganfärbungen. Graufärbungen wurden bei Silikatgläsern mit sauren oder mit basischen Oxyden beobachtet. Rötliche Verfärbungen waren nur bei Bleisilikatgläsern zu beobachten. Bei diesen wurden durch Ultraviolettlicht ausgelöste charakteristische Fluoreszenzerscheinungen beobachtet. Die färbende Bestrahlungswirkung bestimmter Gläser kann sich mit quantitativer Änderung einer einheitlichen Säurekomponente ändern. *Braun.*

G. Tammann. Zur Molekularkinetik im Erweichungsgebiet der Gläser. *ZS. f. anorg. Chem.* **193**, 406—408, 1930. Nr. 4. Im Erweichungsgebiet der Gläser nehmen die spezifische Wärme und die Volumenvergrößerung mit wachsender Temperatur zu in einem Temperaturintervall $t_2 - t_1$ von 2 bis 10^6 bei Gläsern, die zwischen 0 und 100° erweichen. Die Annahme, diese Änderungen auf Polymerisationen beim Erstarren zu Glas zurückzuführen, wird abgelehnt, da Polymerisation eine individuelle Eigenschaft der Stoffe ist, die zudem in einem kleinen Temperaturintervall umkehrbar bei keinem Stoff bisher gefunden wurde und die ferner durch Fremdstoffe stark beeinflusst wird. Da im Glaszustand die Moleküle sich nicht um bestimmte Achsen drehen können, worauf die erzwungene Doppelbrechung der Gläser deutet, im flüssigen Zustand sie aber auch rotieren, worauf das schnelle Abklingen der in ihnen erzeugten Doppelbrechung weist, so liegt die Annahme nahe, daß bei t_1 die ersten Moleküle im Glase zu rotieren beginnen, bis bei t_2 alle Moleküle rotieren, worauf der hochviskose Stoff die wesentlichen molekularen Eigenschaften einer Flüssigkeit erhält. Im Temperaturintervall des Eintritts der Molekülrotationen wächst die spezifische Wärme, die nur sehr wenig größer ist als die des Kristalls, um etwa die Hälfte ihres Betrages an, um dann mit wachsender Temperatur um etwa 50° sehr langsam anzusteigen. Im Kristall und im Glas kann also der Energiebetrag, der auf die Molekülschwingungen entfällt, nur sehr gering sein, bei Temperaturerhöhung wird also fast nur die Schwingungsenergie der Atome erhöht, erst nach Eintritt der Molekülrotationen wird der Unterschied zwischen den spezifischen Wärmen der hochviskosen Flüssigkeit und des Kristalls erheblich. Ferner ist der Wärmehalt eines Kristalls nur wenig kleiner als der des Glases bei derselben Temperatur, erst vom Erweichungsintervall an wächst diese Differenz proportional mit der Temperatur. Diese Differenzen sind angenähert gleich dem Zuwachs der Rotationsenergie. *Braun.*

J. D. Bernal. Probleme des metallischen Zustandes. *Metallwirtschaft* **9**, 983—987, 1930, Nr. 48. Auf Grund der Arbeiten von Slater, Heitler und

London wird versucht, ein Bild der verschiedenen Bindungskräfte zwischen den Atomen in Metallen, intermetallischen Verbindungen und festen Lösungen zu erhalten. Entsprechend den Bindungsarten wird eine Einteilung in wahre Metalle und Halbmetalle vorgenommen und nach Zusammenhängen zwischen Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften von Metallen und intermetallischen Verbindungen gesucht. Die Hume-Rotherysche Regel und die Anschauungen über das Wesen der metallischen Mischkristalle werden im Zusammenhang damit besprochen. *Scharnow.*

A. Westgren. Untersuchungen über den Aufbau metallischer Systeme mittels Röntgenstrahlen. ZS. f. Metallkde. **22**, 368—373, 1930, Nr. 11. Verf. wendet sich gegen die teilweise auf dem Gebiet der Metallforschung herrschende Zurückhaltung oder gar Ablehnung gegenüber röntgenkristallographischen Verfahren und weist deren Unentbehrlichkeit an verschiedenen Beispielen nach (Bestimmung der Sättigungsgrenze homogener Phasengebiete für Gleichgewichtsdiagramme, Identifizierung von Phasen, Aufdeckung kristall-chemischer Gesetzmäßigkeiten für die Legierungsbildung). *F. Luft.*

W. T. Astbury and H. J. Woods. The X-Ray Interpretation of the Structure and Elastic Properties of Hair Keratin. Nature **126**, 913—914, 1930, Nr. 3189. Eine Zusammenstellung von Resultaten über eine Röntgenuntersuchung der Struktur und elastischen Eigenschaften von menschlichen und tierischen Haaren. Ein ausführlicher Bericht über die Arbeit wird in Kürze erscheinen und alsdann hierüber referiert werden. *A. Burmester.*

W. H. Keesom, J. de Smedt and H. H. Mooy. On the Crystal Structure of Para-hydrogen at liquid helium temperatures. Proc. Amsterdam **33**, 814—819, 1930, Nr. 8. Aus Debye-Scherrer-Aufnahmen von festem Parawasserstoff (bestrahlt bei einer Temperatur unter 2° K) wurde abgeleitet, daß eine hexagonale dichteste Packung der Moleküle vorliegt, mit $a = 3,75 \text{ \AA}$ und $c/a = 1,63$. Die berechnete Dichte ist 0,088. *W. G. Burgers.*

L. Vegard. Bestimmung der Kristallstruktur von H_2S , H_2Se und NO_2 bei der Temperatur von flüssiger Luft. Naturwissensch. **18**, 1098, 1930, Nr. 50. (Vorläufige Mitteilung.) Die Kristallstrukturen wurden aus Pulveraufnahmen abgeleitet, welche mit Hilfe einer in ZS. f. Phys. **58**, 497, 1929 beschriebenen Apparatur aufgenommen sind. Festes H_2S und H_2Se sind kubisch und isomorph, die Elementarzelle mit Kantenlänge $a = 5,76 \text{ \AA}$ bzw. $6,10 \text{ \AA}$ (Dichte $\rho = 1,17$ bzw. $2,34$) enthält vier Moleküle. Die wahrscheinlichste Raumgruppe ist entweder T^4 oder T_h^6 , je nachdem das Molekül unsymmetrisch oder symmetrisch sei. Die Atome eines Moleküls liegen, falls die H-Atome bestimmte Lagen im Gitter einnehmen, auf einer geraden Linie. Dabei sind die S- und Se-Atome in einem flächenzentrierten Gitter geordnet. Festes NO_2 ist kubisch mit $a = 7,77 \text{ \AA}$; mit der durch Wägung bestimmten Dichte $\rho = 1,93$ ergibt sich, daß die Elementarzelle zwölf Moleküle (anstatt sechs, wie in der Notiz angegeben. Der Ref.) enthält. Die Struktur ist raumzentriert, die Raumgruppe ist T^5 . Es gelang, aus Intensitätsbetrachtungen die vier Parameter (einen für das N-Atom, drei für die O-Atome) zu bestimmen. *W. G. Burgers.*

Jiří Novák. Künstliche Ätzfiguren des α -Schwefels. ZS. f. Krist. **76**, 169—173, 1930, Nr. 1/2. Verf. hat bei Kristallen des α -Schwefels Form, Orientierung und Reflexe der Ätzfiguren untersucht, welche insbesondere bei sehr

langsamer Einwirkung (drei bis vier Monate, die einfache Apparatur wird beschrieben) von Gemischen von 92 Teilen Äthyläther und 8 Teilen Schwefelkohlenstoff entstanden. Es konnte so bestätigt werden, daß α -Schwefel der rhombisch-disphenoidischen Kristallklasse angehört.

W. G. Burgers.

J. T. Randall, H. P. Rooksby and B. S. Cooper. X-ray Diffraction and the Structure of Vitreous Solids. I. ZS. f. Krist. (A) **75**, 196—214, 1930, Nr. 3/4. Von folgenden Substanzen im Glaszustand wurden Röntgenaufnahmen hergestellt: Quarz, Wollastonit, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, Feldspat, hartes Handelsborosilikatglas. Nicht diskutiert sind die Aufnahmen von Na_2SiO_3 , B_2O_3 , $\text{K}_2\text{B}_2\text{O}_4$ und Glucose. Die Resultate sprechen für einen Aufbau der Gläser aus kleinen Kristalliten, Quarzglas aus Cristobalit, Wollastonitglas aus hexagonalem Pseudowollastonit. Die Größenordnung der Kristallite bewegt sich zwischen 10^{-6} bis 10^{-7} cm. Die Beziehungen zwischen Kristallgröße und Gitterdimensionen werden besprochen. Ferner wird eine Erklärung der geringeren Dichte der Gläser gegenüber den Kristalliten, aus denen sie bestehen, gegeben. Zum Schluß wird noch der Zusammenhang mit Schmelzbereich und Elektrolyse von Gläsern und die Beugung der Röntgenstrahlen in Flüssigkeiten besprochen.

Kästner.

Curt Agte und Karl Becker. Über die Zusammenhänge zwischen der Änderung der physikalischen Eigenschaften durch Kaltbearbeitung und Mischkristallbildung und ihre Deutung. (Unter Berücksichtigung des Wolframs.) Phys. ZS. **32**, 65—80, 1931, Nr. 2. Es wird die Analogie zwischen dem Verhalten eines Metalls bei Kaltverformung und bei Zusatz eines mischkristallbildenden Fremdbestandteils beschrieben und der Einfluß von beiden Erscheinungen auf folgende Eigenschaften gezeigt: Zerreißfestigkeit, Bruchquerschnittsverminderung, Torsionsmodul, elastische Bearbeitungsspannungen, Dichte und Härte, elektrische Leitfähigkeit, Temperaturkoeffizient der elektrischen Leitfähigkeit, Wärmeausdehnungskoeffizient, Thermokraft; ferner der Einfluß auf die optischen, magnetischen und chemischen Eigenschaften. Es wird weiterhin gezeigt, wie weit der Einfluß der Kaltverformung durch eine Temperaturbehandlung rückgängig gemacht werden kann. Die Änderung der physikalischen Eigenschaften durch Kaltverformung und Mischkristallbildung läßt sich zum Teil durch eine Raumgitterstörung, zum Teil aber auch durch eine Atomdeformation oder beides zusammen erklären. Durch die Raumgitterstörungen werden in erster Linie die Festigkeits- oder andere Eigenschaften, die mit diesen im Zusammenhang stehen, verändert, während durch die Atomdeformation vor allem die elektrischen Eigenschaften und naturgemäß auch die thermischen und optischen Eigenschaften und anderes mehr beeinflusst werden. Zwischen der Raumgitterstörung bei Kaltbearbeitung und Mischkristallbildung ist insofern ein Unterschied festzustellen, als diese in einem bestimmten Kristallbereich in beiden Fällen verschieden vor sich geht. Bei der Kaltbearbeitung sind nämlich in einem bestimmten Gitterbereich sämtliche Atomabstände, die um einen Normalwert von höchstens 1 % schwanken, vorhanden, während bei der Mischkristallbildung nur ein einziger Atomabstand in einem größeren Gitterbereich auftritt. Die mögliche maximale Gitterstörung kann im Falle der Mischkristallbildung wesentlich größer sein als bei der Kaltverformung. Die Raumgitterstörung wird bei der Mischkristallbildung durch eine Deformation bedingt, welche durch den Einbau des Fremdbestandteils entsteht, während bei der Kaltverformung Bearbeitungsspannungen auf das Gitter deformierend einwirken. Durch die letzteren wird die Festigkeit stärker erhöht, als der Raumgitterstörung entspricht. Die Vergütungstemperatur (Temperatur der beginnenden Entfestigung beim Ausglühen) wird

durch Mischkristallbildung anscheinend proportional der durch den Einbau des Fremdbestandteiles bedingten Raumgitterstörung erhöht; inwieweit die Stärke der Kaltverformung einen Einfluß auf die Vergütungstemperatur ausübt, ist noch nicht näher untersucht. Ein erheblicher Einfluß scheint aber nicht vorzuliegen. Die Wirkung der Mischkristallbildung auf die elektrischen Eigenschaften läßt sich durch Temperaturbehandlungen, im Gegensatz zu den Wirkungen der Kaltverformung, nicht beseitigen. Die durch Mischkristallbildung bedingte Störung bleibt also erhalten. Sowohl für Mischkristalle als auch für kaltbearbeitete Stoffe und schließlich auch für kaltbearbeitete Mischkristalle gilt das Matthiessenssche Gesetz, das besagt, daß das Produkt aus dem spezifischen elektrischen Widerstand und seinem Temperaturkoeffizienten eine Konstante ist. Durch Kaltbearbeitung erleidet der spezifische elektrische Widerstand Veränderungen, die wesentlich größer sind als jene, die bei Mischkristallbildung mit gleicher Gitterstörung auftreten können. Die Beeinflussung des elektrischen Widerstands ist also in beiden Fällen zweifellos eine verschiedene. Die Änderung des elektrischen Widerstands kann ebenso wie die Veränderung anderer physikalischer Eigenschaften nur durch eine Atombeeinflussung erklärt werden. Durch Tempern verändert sich der elektrische Widerstand bereits bei Temperaturen, bei denen eine mechanische Entfestigung noch nicht auftritt, bei denen aber die elastischen Bearbeitungsspannungen, die also ihrerseits eine Atombeeinflussung hervorrufen müssen, verschwinden. Der elektrische Widerstand ändert sich aber auch noch bei Temperaturen, die oberhalb der Vergütungstemperatur liegen und bei denen die Raumgitterstörungen bereits weitgehend beseitigt sind. Eine Ausnahme in dem Parallelismus zwischen Kaltverformung und Mischkristallbildung zeigt sich in der Rekristallisationstemperatur, welche durch Kaltverformung erniedrigt, durch Mischkristallbildung erhöht wird.

K. Becker.

Eduard Hertel und Hans Kleu. Die Struktur einer organischen Molekülverbindung. ZS. f. phys. Chem. (B) 11, 59—75, 1930, Nr. 1. Die Kristallstruktur der Molekülverbindung des 4, 6-Dinitro-1, 3-xylois im Molekularverhältnis 1 : 1 sowie die der Komponenten wurde röntgenographisch untersucht. Die Molekülverbindung wurde in gelben, zur Zwillingsbildung neigenden Kristallen erhalten. Die Untersuchung ergab, daß ein einfaches monoklines Translationsgitter (Raumgruppe C_{2h}^6) vorliegt, in dem die Komponentenmoleküle in Richtung der drei kristallographischen Hauptachsen miteinander abwechseln. Zwischen den Elementarkörperabmessungen der Molekülverbindungen und der Komponenten fanden sich einfache additive Beziehungen. Der Begriff Molekülverbindung ist folgendermaßen zu definieren. Eine organische Molekülverbindung ist ein kristallisierter Körper, der durch das Zusammentreten zweier verschiedene Molekülarten in stöchiometrischem Verhältnis zu einem Kristallgitter entsteht, das unabhängig vom Kristallbau der kristallisierten Komponenten ist (im Gegensatz zur Mischkristallbildung) und in dem jedem Schwerpunkt der Komponentenmoleküle bestimmte Koordinaten zugeordnet sind. Im Schmelzfluß und in der Lösung zerfällt die Molekülverbindung teilweise in die Komponenten, die sich in der flüssigen Phase in ihrer ursprünglichen Form befinden.

Kauffmann.

O. L. Sponsler. New Data on Cellulose Space Lattice. Nature 125, 633—634, 1930, Nr. 3156. Bei den Untersuchungen betreffs der Gitterstruktur der Cellulose war man bisher gezwungen, mit kleinen zylindrischen Fasern zu arbeiten. Man konnte daher die Beziehungen zwischen den Flächen parallel zu der Längsachse der Faser nicht bestimmen und auch nicht ein Gitter auffinden, das zu den zur Verfügung stehenden Daten paßte. Der Verf. entdeckte eine Alge, Valonia

ventricosa, welche die Cellulose in dickeren Absetzungen enthielt, die eine sehr gute Form für die X-Strahlen-Analysen darstellten. Durch die günstigere Lage der Reflexionen der verschiedenen Flächen wird u. a. klar, daß die Struktur fast orthorhombisch ist, mit den Achsen 10.7, 10.3 und 12.2. Der Verf. hält diese Daten für besser als die bisher bekannt gegebenen: die erhaltenen Figuren sind schärfer als die von anderen Fasern hervorgerufenen. Eine vollständige Beschreibung der Experimente wird an anderer Stelle veröffentlicht. *Hilda Roosenstein.*

W. H. Bragg. New Data on Cellulose Space Lattice. *Nature* **125**, 634, 1930, Nr. 3156. Verf. macht auf die Untersuchungen von Mark und Susich aufmerksam, die mit einem von ihnen angewendeten Cellulosepräparat ein ähnliches Diagramm erhielten. Sie kommen auch zu dem Schluß, daß es sich um fast rechte Winkel handle. Obgleich die beiden Beschreibungen sich bedeutend unterscheiden, sind sie fast äquivalent. *Hilda Roosenstein.*

A. Thiel und J. Eckell. Über Korrosionserscheinungen. 13. Mitteilung: Die Auflösung der Metalle unter Wasserstoffentwicklung, der „katalytische“ Einfluß fremder Metalle und dessen Zusammenhang mit der Reihe der Überspannungen. S.-A. Korrosion u. Metallschutz **4**, 121—151, 1928, Nr. 6. Nach einleitenden theoretischen Vorbemerkungen beschreiben Verff. eine Methode, die Erscheinungen der durch Fremdmetalle katalysierten Metallkorrosion auf Grund der Lokalelementtheorie zu messen, indem sie das reine Metall (Zn und Al) und das katalysierende Fremdmetall (Pt, Cu, Pb) als Element gegeneinander schalten und Entladungsstrom und Gasentwicklung messen. Bei diesen Versuchen wurde der „Differenzeffekt“ beobachtet, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die bei der Kombination entwickelte Gasmenge geringer ist als die Summe der an Fremdmetall entwickelten (elektrisch gemessen) und am reinen Metall gemessenen (volumetrisch bei Selbstauflösung bestimmt) Gas Mengen. Der Effekt ist bei Zink stets und bei Aluminium in Lauge positiv, bei Aluminium in Säure negativ. Die Erklärung des Differenzeffektes als Diffusions-effekt ist nicht stichhaltig. Die katalytische Wirksamkeit der Fremdmetalle steht in gesetzmäßigem Zusammenhang mit der Überspannung des Wasserstoffs an diesen Metallen. Reinste Metalle zeigen bei geeigneter Oberflächenbeschaffenheit ebenfalls Selbstauflösung. Im Gegensatz zu Palmaer konnte festgestellt werden, daß an Graphit Wasserstoff eine äußerst hohe Überspannung aufweist. *Schröter.*

A. Thiel und H. Luckmann. Über Korrosionserscheinungen. 14. Mitteilung: Über Schutzwirkungen bei der Korrosion des Eisens unter den Bedingungen des Dampfkesselbetriebes. S.-A. Korrosion u. Metallschutz **4**, 169—177, 1928, Nr. 8.

A. Thiel. Über Korrosionserscheinungen. 15. Mitteilung: Die Ergebnisse der Darmstädter Korrosionsarbeiten und ihre Beziehungen zu den Marburger Untersuchungen. S.-A. Korrosion u. Metallschutz **4**, 177—178, 1928, Nr. 8. *H. Ebert.*

A. Thiel und W. Ernst. Über Korrosionserscheinungen. 16. Mitteilung: Die Erklärung des „Differenzeffektes“. S.-A. Korrosion u. Metallschutz **6**, 97—103, 1930, Nr. 5. Der Differenzeffekt (vgl. 15. Mitteilung, Korrosion u. Metallschutz **4**, 177, 1928) wurde zunächst prinzipiell durch geometrische Ableitung und dann experimentell durch Potential und Widerstandsmessungen als reiner Widerstandseffekt gedeutet. Die Entladung der Lokalelemente gehorcht dem Ohmschen Gesetz. Damit ist die Palmaersche Theorie der Metallauflösung, soweit diese auf Mitwirkung von Lokalelementen beruht, gestützt. *Schröter.*

Siegfried Halberstadt und Paul H. Prausnitz. Über die Größe von Gasblasen und Flüssigkeitstropfen in Flüssigkeiten. *ZS. f. angew. Chem.* **43**, 970—977, 1930. Eine Apparatur zur Größenbestimmung der Gasblasen und Flüssigkeitströpfchen in Flüssigkeiten wird angegeben. Es wurden Diaphragmen wechselnder Porenweite benutzt und der Austritt von Gasblasen in Wasser und Äther verfolgt. Mit steigendem Druck fällt die Blasengröße (hyperbolischer Kurvenverlauf). Ausnahmen werden durch die Form der Austrittsöffnung erklärt. Die aus Druck und Kapillaritätskonstanten errechneten Porendurchmesser geben für Wasser und Äther der Größenordnung nach vergleichbare Werte. Kapillaraktive Stoffe bewirken eine starke Verminderung der Blasengröße. Nach Verff. ist die Blasengröße im wesentlichen von der Oberflächenspannung abhängig. Die Viskosität hat auch einen gewissen Einfluß, die Dielektrizitätskonstante jedoch nicht. Auch die Größe der Flüssigkeitströpfchen wird von kapillaraktiven Stoffen stark herabgesetzt. **Gurian.*

Ronald Bulkley and F. G. Bitner. Surface tension of soap solutions and its relation to the thickness of adsorbed films. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **5**, 951—956, 1930, Nr. 4 (R.P. 241). Seifenlösungen weisen ein Minimum der Oberflächenspannung-Zeitkurve auf. Die Ursache des weiteren Ansteigens ist die Bildung einer relativ dicken plastischen Schicht. Die Bildung derselben erfolgt durch die Einwirkung der Kohlensäure der Luft auf die Seife. Wird das CO₂ sorgfältig ferngehalten, so verschwindet der aufsteigende Ast der Kurve. Solche Lösungen haben nur die übliche Oberflächenschicht von wenigen Molekeln Stärke. *Gemant.*

E. A. Hauser und M. Hünemörder. Ein Beitrag zur Frage der Imprägnierbarkeit von Cordfäden mit Kautschuk. *Mitt. d. Metallges.* Nr. 5, S. 13—19, 1930. Mit Lösungen von Kautschuk in Benzin getränkte Baumwollfäden (Cord) werden durch und durch vom Kautschuk kapillar ausgefüllt; auf die Fäden aufgewalzte Mischungen umhüllen diese zunächst nur äußerlich, durchdringen sie dann aber bei der Heißvulkanisation infolge des einsetzenden Fließvorganges, der gewalztem Kautschuk eigentümlich ist. Tränkung mit Kautschukmilch (Latex) führt stets nur zu äußerer Umhüllung, da der hier „ungebrochene“ Kautschuk, des Fließvermögens ermangelnd, auch beim Vulkanisieren nicht ins Innere des Fadens dringt. (Farbige Mikrophotogramme.) *Lothar Hock.*

V. E. Pullin. X-rays in engineering practice. *Engineering* **130**, 785—788, 1930, Nr. 3388. [S. 539.] *Burmester.*

Brittle fracture in metals. *Engineering* **130**, 685—687, 717—719, 1930, Nr. 3385 u. 3386. Ausführlicher Bericht über eine Vortragsreihe von Professor B. H. Haigh. *Schröter.*

Kanzi Tamaru. The Change of Density in Iron and Steel Caused by Cold-Working and by Tempering. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* **19**, 437—448, 1930, Nr. 4. Dem Bericht über die Vorveröffentlichung in *Bull. Inst. Phys. a. Chem. Res.* **8**, 187, 1929, Nr. 3 (japanisch); *Abstracts* **2**, 25, 1929, Nr. 3 (englisch) ist noch nachzutragen, daß die Wirkung der Kaltbearbeitung auf die Dichte bei im Vakuum wiedergeschmolzenem Elektrolyt- und Armcoeisen sehr gering war. Erfolgte dagegen das Wiederschmelzen in Luft (unter Zusatz von Desoxydationsmitteln), so wurde die Dichte durch die Kaltbearbeitung in normaler Weise verringert. *Berndt.*

Masakichi Oya. On the Equilibrium Diagram of the Iron-Vanadium-Carbon System. Sc. Reports Tōhoku Univ. 19, 449—472, 1930, Nr. 4. Das Zustandsschaubild der Fe-V-C-Legierungen (bis 9,9 % C) wurde mittels der thermischen, der röntgenographischen und der mikroskopischen Analyse aufgestellt. Außer dem ternären Diagramm (in Dreiecksform) sind auch die binären Diagramme von Fe—V, Fe—Fe₃C, V—V₄C₃ und Fe₃C—V₄C₃, ferner zahlreiche Einzelheiten in größerem Maßstabe wiedergegeben. In Tabellen sind die auf den einzelnen Kurven und Flächen vor sich gehenden Reaktionen sowie die primären bis quaternären Kristallisationen vermerkt; außerdem in Tabellen und Kurven die beobachteten Haltepunkte. Ternäre Verbindungen konnten nicht beobachtet werden. Es existieren vier Phasen, nämlich: γ , α (Fe₃C), ϵ und β , denen fünf Liquidusflächen entsprechen; ferner die folgenden binären eutektischen und peritektischen Reaktionen: Schmelze $\rightarrow \gamma + \text{Fe}_3\text{C}$; Schmelze $\rightarrow \gamma + \epsilon$; Schmelze $\rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \epsilon$; Schmelze $\rightarrow \alpha + \epsilon$; Schmelze $\rightarrow \epsilon + \beta$; Schmelze $\rightarrow \alpha + \beta$ und $\delta + \text{Schmelze} \rightarrow \gamma$. Außerdem zwei ternäre eutektische und eine peritekt-eutektische Reaktion: 1. Schmelze $\rightarrow \gamma + \text{Fe}_3\text{C} + \epsilon$; 2. Schmelze $\rightarrow \alpha + \beta + \epsilon$; 3. $\delta + \text{Schmelze} \rightarrow \gamma + \epsilon$. Die Zusammensetzungen und Temperaturen dieser invarianten Punkte sind: 1. 3,4 % V, 4,2 % C, 1122°; 2. etwa 35,0 % V, 1,0 % C; 3. 7,0 % V, 2,3 % C, 1330°. Im Bereich der γ -Phase existieren drei Löslichkeitsflächen, in denen sich α , ϵ und Fe₃C abzuscheiden beginnen, und drei binäre eutektoide Kurven, längs welcher die Reaktionen: $\gamma \rightarrow \alpha + \epsilon$, $\gamma \rightarrow \alpha + \text{Fe}_3\text{C}$ und $\gamma \rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \epsilon$ vor sich gehen. Für die weiteren zahlreichen Einzelheiten sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Berndt.

Sadajirō Kokubo and Kōtarō Honda. On the Age-Hardening Mechanism in Aluminium-Copper Alloys. Sc. Reports Tōhoku Univ. 19, 365—409, 1930, Nr. 4. Es wird zunächst ein kritischer Überblick über die verschiedenen Theorien der Altershärtung der Al-Legierungen gegeben. Von sieben Al-Cu-Legierungen mit 0 bis 12 % Cu, die von 525° in Wasser von 15° abgeschreckt, bei Zimmertemperatur gelagert, dann sechs Stunden auf verschiedene Temperaturen bis 500° erhitzt und schließlich langsam im Ofen abgekühlt waren, wurden die Dichte (nach der Auftriebmethode), der elektrische Widerstand (nach einer Wheatstoneschen Brückenmethode) und die Härte bestimmt. Außerdem wurden die Ausdehnungs- und die Thermokraftkurven der abgeschreckten Proben aufgenommen. Jene drei Größen waren im abgeschreckten Zustande größer als im geschmiedeten, und zwar wuchs der Unterschied mit steigendem Cu-Gehalt. Während bei Alterungstemperaturen unter 150° Dichte und Härte anfänglich rasch, dann langsam mit der Zeit zunahm und einem Größtwert zustreben, nahm der Widerstand nur zunächst zu und dann ab. Seine Änderung für eine bestimmte Alterungsdauer bei 30° wuchs linear mit von 0,5 bis 6 % steigendem Cu-Gehalt und fiel dann linear ab. An den in der eingangs angegebenen Weise behandelten Proben wurde festgestellt, daß die Dichte von einem kleinen Minimum bei 60° bis zu einem Maximum bei 150° langsam anstieg, während der Widerstand ständig abnahm und die Härte zunächst bis zu einem Minimum bei 60° ab- und dann rasch zu einem Größtwert bei 170° zunahm. In dem Erhitzungsbereich von 170 bis 270° fiel die Dichte rasch bis zu einem Kleinstwert bei 270°; ähnlich verhielten sich in diesem Bereich auch Widerstand und Härte. Bei Temperaturen von 270 bis 500° wuchs die Dichte rasch bis auf ihren Anfangswert, während Widerstand und Härte anfänglich weiter abnahmen und dann eine geringe Zunahme zeigten. Diese Änderungen nahmen gleichfalls linear mit bis zu 6 % steigendem Cu-Gehalt zu und weiterhin ab. Die abgeschreckten Al-Cu-Legierungen zogen sich im allgemeinen durch Alterung bei Zimmertemperatur oder unterhalb 150° erst rasch, dann langsam zusammen.

Bei höheren Alterungstemperaturen folgte auf eine anfängliche Kontraktion eine rasche Ausdehnung. Bei langsamem Erhitzen gealterter Proben wurden Ausdehnungskurven erhalten, die in vier Stufen aufzuteilen waren. Ähnliches wurde auch bezüglich der Thermokraft beobachtet. Die Beobachtungen lassen sich nach der etwas modifizierten Theorie von Konno (Se. Reports Tôhoku Univ. 11, 269, 1922) erklären, während sie mit der Ausscheidungstheorie im Widerspruch stehen. Nach jener Theorie ist die Alterungshärtung der Al-Cu-Legierungen hauptsächlich der Verzerrung des Raumgitters der übersättigten festen Lösung zuzuschreiben. Bezüglich der näheren Einzelheiten hierfür muß auf das Original verwiesen werden, da sie sich einer Wiedergabe im Auszuge entziehen. *Berndt.*

M. v. Schwarz. Vergleichende Versuche über Leichtmetall-Kolbenlegierungen. ZS. f. Metallkde. 22, 417—420, 1930, Nr. 12. Es werden zunächst bei Verwendung von Leichtmetallkolben auftretende konstruktive Fragen besprochen. Bei Verbrennungskraftmaschinen ist die Warmfestigkeit von Wichtigkeit; hier ist in neuerer Zeit die Härte von normalem Gußeisen übertroffen worden; die Warmhärten von Legierungen verschiedener Zusammensetzung wurden vom Verf. gemeinsam mit P. Sommer in Abhängigkeit von der Temperatur von 20 bis 300° untersucht; die Ergebnisse werden in Kurvenform mitgeteilt, wobei als besonders günstig die neuesten Legierungen „Quarzal“ und „Zirkonal“ hervortreten. Die für die Verwendung wichtigsten Eigenschaften (Brinellhärte, spezifisches Gewicht, Wärmeausdehnungskoeffizient) sind in Tabellenform zusammengestellt. Eine vom Verf. konstruierte Lagerprüfmaschine wird kurz beschrieben; sie diente zur Messung der Reibungserwärmung und des Reibungsmomentes. *Scharnow.*

Nachtrag zum Fachheft „Korrosion“. ZS. f. Metallkde. 22, 420—422, 1930, Nr. 12. Ausführungen zu dem Vortrag Brenner, „Korrosion und Korrosionsschutz von Aluminiumwalzlegierungen“ (ZS. f. Metallkde. 22, 348—356, 1930). *Scharnow.*

E. Zschimmer. Zur Kompositionstheorie des Glases. Glastechn. Ber. 8, 385—393, 1930, Nr. 7. Journ. Soc. Glass. Techn. Trans. 14, 229—249, 1930, Nr. 55. Verf. führt aus, daß man beim Schmelzen von Glas auf ein Gleichbleiben nicht der Satzformeln, sondern der Zusammensetzung des Glases selbst zu achten habe, da die Eigenschaften des Glases unmittelbar von seiner Zusammensetzung abhängen. Verf. schlägt für den praktischen Gebrauch vor, die Bestandteile in Gewichtsprozenten anzugeben und die Diagramme für Dreistoffsysteme nicht im gleichseitigen, sondern im rechtwinklig-gleichschenkligen Dreieck anzugeben. Die gemessenen physikalischen oder chemischen Eigenschaften werden senkrecht zu der oben bezeichneten Ebene in den einzelnen Punkten angetragen und aus der erhaltenen Kurve können für die dazwischenliegenden Gläser die Größenwerte der betreffenden Eigenschaften berechnet werden. Auf Grund fremder und eigener Arbeiten zeichnet er für verschiedene Eigenschaften die Konstantenflächen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. Bei Vierstoffsystemen geht Verf. von dem dreikomponentigen Grundglas aus und trägt in dem oben beschriebenen Raummodell die durch Einschmelzen des Fremdoxyds erhaltenen Eigenschaften in jedem Punkt an und erhält so für einen bestimmten Prozentgehalt des Fremdoxyds eine Konstantenfläche. Wenn sich das Fremd- oxyd teils positiv, teils negativ auswirkt, ergibt sich für das Raummodell eines Vierstoffsystems ein sehr kompliziertes Gebilde, bei dem sich die Flächen für

verschiedene Prozentgehalte des Fremdoxyds durchschneiden. In diesem Falle empfiehlt es sich, für jede Konstantenfläche ein Modell zu zeichnen. Auch für das Vierstoffsystem führt Verf. Beispiele an.

Völker.

T. C. Moorshead und E. A. Coad-Pryor. Glasschmelzversuche nach dem Kaskaden-Verfahren. *Glastechn. Ber.* 8, 513—518, 1930, Nr. 9. *Journ. Soc. Glass Techn.* 14, 249—262, 1930, Nr. 55. Ausgehend von dem Plan Fergusons, Glas in einem Schachtofen zu schmelzen, wurde ein wesentlich vereinfachter Versuchsofen gebaut. Trotzdem keine der Forderungen Fergusons (1. hohe Ofentemperatur, 2. heiße Flamme und vorgewärmte Luft, 3. fein zerteiltes Gemenge, 4. vorgewärmtes Gemenge) erfüllt war, wurde ein gemengefreies Glas erzielt. Der Ölverbrauch, 1 Tonne Öl auf 1 Tonne geschmolzenes Gemenge, war in Anbetracht des kleinen Maßstabs überraschend niedrig. Weiteres erfolgreiches Arbeiten nach dem neuen Verfahren ist von der Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte abhängig: 1. eines praktischen Verfahrens zur Einführung des fein gepulverten, heißen Gemenges in die Flamme; 2. einer feuerfesten, nicht porösen Ausfütterung mit möglichst wenig Fugen, welche dem Angriff des Glases zu widerstehen vermag. In der Aussprache über den Vortrag wurde darauf hingewiesen, daß die Verbrennungskammer zu klein war; ferner wurde an die Verwendung von Drehöfen erinnert, wie sie in der Emailleindustrie üblich sind.

Braun.

Hans Jebesen-Marwedel und Alfred Becker. Über den Farbstich von Glas ohne Entfärbungsmittel. *Sprechsaal* 63, 874—878, 1930, Nr. 46. An einem Glas von der Zusammensetzung SiO_2 72,6 %, R_2O_3 0,6 %, RO 13,3 %, R_2O 13,5 % mit etwa 0,14 bis 0,2 % Fe_2O_3 wird der Einfluß der Scherben auf den Farbstich untersucht, ferner Sodagläser mit Sulfatgläsern (ohne Kohlezusatz) verglichen. An einer Reihe von Schmelzen mit steigendem Fe_2O_3 -Gehalt wird der Farbumschlag von Blau nach Grün studiert, der durch den Anteil der Oxydulform wesentlich bestimmt wird. Der Farbstich des Glases, soweit er auf dem Eisengehalt beruht, ist in der Hauptsache eine Funktion des Sauerstoffpartialdruckes in der Schmelze, wie er sich durch das unbefriedigte Zersetzungsbestreben höherer Oxyde (Fe_2O_3 , SO_3 , As_2O_5 u. a.) in dem reaktionsverzögernden Glasfluß ergibt. Unter diesem Gesichtspunkt wird auch die Wirkung des Arsens auf den Farbstich betrachtet. Die Farbänderungen werden in einer farbigen Tafel anschaulich dargestellt.

Braun.

A. Q. Tool, D. B. Lloyd and G. E. Merritt. Dimensional changes caused in glass by heating cycles. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* 5, 627—646, 1930, Nr. 3 (RP. 219). Proben eines mittleren Flintglases werden einer oder mehreren Wärmebehandlungen unterworfen und an ihnen interferometrisch Ausdehnungsmessungen angestellt. Dabei wurden die Proben mehrere Male erhitzt und wieder abgekühlt, um die dauernden Längenänderungen zu bestimmen, die dabei auftreten können. Diese betrugen bis zu 17 bis 18 μ/cm an diesem besonderen Glas, dessen Dichte zu 3,35 g/cm^3 , Ausdehnungskoeffizient zu $0,9 \cdot 10^{-5}$ und Dichteänderung pro Grad Verringerung in der wirksamen Kühltemperatur zu $16 \cdot 10^{-5} \text{ g}/\text{cm}^3$ in einer früheren Arbeit gemessen waren. Es wird gezeigt, daß diese Längenänderungen mit den an Thermometern beobachteten Depressionen des Eispunktes und den Fehlern von Quecksilberthermometern für 400° C zusammenhängen.

Braun.

G. Tammann und W. Oelsen. Die Reaktionen beim Zusammenschmelzen von Glassätzen. ZS. f. anorg. Chem. **193**, 245—269, 1930, Nr. 3. Die Reaktionen werden auf Grund von Erhitzungskurven, verbunden mit analytischen Untersuchungen, verfolgt. Beim Erhitzen eines Sodaglassatzes bildet sich zuerst bei etwa 600° $\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$ unter CO_2 -Abgabe. Darauf beginnt das Schmelzen des Eutektikums von Na_2CO_3 und $\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$ und die Einwirkung des SiO_2 auf die Schmelze und schließlich kommt es, nachdem das Na_2O auf die Kieselsäure gewirkt hat, zur Einwirkung des CaO auf SiO_2 . Beim Erhitzen eines Bleiglassatzes wird zuerst Sauerstoff von der Meunige abgegeben, darauf reagiert SiO_2 mit festem PbO und schließlich von 700° an das noch vorhandene SiO_2 mit dem K_2CO_3 . Das bei 835° flüssig gewordene Bleioxyd scheint sich mit dem bei 894° flüssig werdenden K_2CO_3 nicht zu mischen. In der eutektischen Mischung der Bleisilikate mit dem Schmelzpunkt 675° kann sich aber auch K_2CO_3 zwischen 580 und 750° unter Zersetzung auflösen. Im Sulfatglassatz mit nur vier Bestandteilen treten im Verlauf der Erhitzung außer den Silikaten noch mindestens zwölf Zwischenprodukte auf, nämlich CaSO_4 , Na_2CO_3 , $\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$, Na_2SO_3 , CaSO_3 , Na_2S , CaS , $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)$ und vielleicht auch noch andere Doppelsulfate, ferner CaO , SO_3 , SO_2 und S. Findet keine ausreichende Reduktion der Sulfate statt, so hinterbleibt auch nach dem Erhitzen auf 1400° auf dem Glassatz schwimmend noch flüssiges Na_2SO_4 , die Galle, in der noch CaSO_4 und Na_2SiO_3 gelöst sind, da Na_2SO_4 in dem Glasfluß schwer löslich ist.

Braun.

P. P. Budnikoff und I. Smeljanskij. Sand als Bestandteil des Gemengesatzes für Silikasteine. Glastechn. Ber. **8**, 393—398, 1930, Nr. 7. Die Versuche der Verff. im Gemenge für Silikasteine den Quarzit teilweise durch Sand zu ersetzen, führten zu folgenden Ergebnissen: Bis zu 25 % Sandgehalt tritt keine Verschlechterung der Eigenschaften der Silikasteine gegenüber solchen aus reinem Quarzit auf. Über 25 % Sandgehalt verschlechtern sich die Eigenschaften der Steine (z. B. Formbarkeit usw.). Ein Zusatz von etwa 25 % Sand führt zu besserer Formbarkeit und zur Verminderung von Lunkerbildungen. Als Zusatz eignet sich jeder Quarzsand mit etwa 97 % SiO_2 und im übrigen Eisenoxyd, Tonerde und Kalk. Als guter Mineralisator zum Sandgemenge eignet sich jede Eisenschlacke (z. B. Schweißschlacken) in der Menge von 1 bis 2 % des Trockengewichtes der Masse. Die Benutzung von Sand als Zusatz für Silikasteine wirkt sich nicht nur technisch, sondern auch wirtschaftlich sehr vorteilhaft aus.

Kästner.

L. T. Brownmiller and R. H. Bogue. The x-ray method applied to a study of the constitution of Portland cement. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 813—830, 1930, Nr. 4 (R.P. 233). Die Untersuchungen der Verff. haben gezeigt, daß die Verbindung $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ besteht und aus den Oxyden durch Erhitzung gewonnen werden kann. CaO geht nur in geringen Mengen mit $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ in feste Lösung ein. Mischungen der Oxyde im Verhältnis 2 bis 3 Mol CaO und 1 Mol SiO_2 enthalten nach dem Erhitzen Gemenge von $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ und γ - bzw. β - $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$. Die Untersuchung der Mischung $8 \text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{SiO}_2$ zeigte, daß eine entsprechende Verbindung weder im System $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{CaO}$ noch im Portlandzement besteht. Man erhält aus dieser Mischung $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, β - $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ und $3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ und bei unterschrittenem Gleichgewicht freien Kalk. Weitere Untersuchungen des aus den drei Verbindungen bestehenden Systems haben gezeigt, daß sie keine festen Lösungen in merklichen Mengen zu bilden vermögen. Die technischen Zementklinker enthielten keinen freien Kalk, der bis zu 2,5 % gut im Röntgenbild zu erkennen ist. Mit Hilfe der Röntgen-

untersuchungsmethoden sind folgende Mindestmengen von Kristallen feststellbar: $3 \text{ CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 8 %, $2 \text{ CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 15 %, $3 \text{ CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 6 %, $4 \text{ CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 15 %, MgO und CaO 2,5 %. In sämtlichen 28 untersuchten Klinkern wurden beide Kalksilikate gefunden, während die anderen Verbindungen nicht immer vorhanden waren, CaO fehlte überall. Diese Ergebnisse bestätigen die durch Erforschung der Phasengleichgewichte und mikroskopische Befunde gewonnenen Ergebnisse.

Kästner.

E. Opfermann und G. Rutz. Über den Feinbau der Holztracheiden nach Beobachtungen an dem Fasermaterial von fossilem Holz. Der Papierfabrikant 28, 780—786, 1930, Nr. 48. Verff. verwenden als Versuchsmaterial cellulosereiche Lignite, die teils weitgehend gereinigt und gebleicht, teils nur bis zur Zerkleinerung aufgeschlossen waren. Wie die zahlreichen Mikrophotographien zeigen, besteht die offenbar Koniferenholz entstammende Lignitfaser aus mehreren Schichten, von denen die äußerste, die der Mittellamelle angehört und aus Lignin- und Huminsubstanzen besteht, reich getüpfelt ist; die inneren Schichten bestehen aus Cellulose und zeigen die Feinstruktur, die nach Hess z. B. für die gequollene Ramiefaser charakteristisch ist. Bei der Quellung der Lignitfaser in Kupferoxyd-Ammoniak treten eigenartige Spiralbildungen auf. Die Mittellamellensubstanz zerfällt in Längsstreifen und diese werden durch die Torsionsbewegung der quellenden Celluloseschichten spiralförmig um diese aufgewunden und bleiben nach Auflösung der Cellulose in dieser Form zurück. Die perlschnurartigen Quellungsbilder, die man sonst an quellenden Holzfasern beobachtet, sind hier kaum zu sehen, woraus geschlossen werden darf, daß die leicht hydrolysierbaren Zwischenhäutchen im Lignit weitgehend zerstört sind. Nach K. Hess lassen die Fasern von gewöhnlichen Holzzellulosen im Quellungszustand den fibrillaren Aufbau bei Beobachtung im polarisierten Licht erkennen. Bei dem Lignitfasermaterial zeigen zahlreiche Fasern die Feinstruktur auch bei gewöhnlichem Licht. In ihnen liegt noch insofern eine besondere Art von Holzcellulose vor, als diese hier nicht nur von den Inkrusten und Hemicellulosen, sondern auch von der Primärlamellensubstanz befreit ist. Die Befunde sind eine gute Stütze für die Ansichten von K. Hess und seinen Schülern über den Aufbau der pflanzlichen Zellwand und über deren auffallende Quellungserscheinungen.

F. Luft.

F. Luft. Zur Struktur des Lignits. Röntgenographische Untersuchungen zur vorangehenden Arbeit Opfermann und Rutz: „Über den Feinbau der Holztracheiden nach Beobachtungen an dem Fasermaterial von fossilem Holz“. Der Papierfabrikant 28, 787—791, 1930, Nr. 48. Bei einer Röntgenstrukturuntersuchung der unbehandelten Lignitpräparate von Opfermann und Rutz (vgl. vorstehendes Referat) wurden die Interferenzlinien der nativen Cellulose erhalten. Aus der Verteilung der Intensitätsmaxima bei der Aufnahme in drei aufeinander senkrecht stehenden Lagen des Präparats wird geschlossen, daß der überwiegende Teil der Mizelle in parallelen Schichten nach zwei unter einem Winkel von etwa 20° fast symmetrisch zur natürlichen Faserungsrichtung liegenden Richtungen orientiert ist. Diese Schichten liegen parallel zur Oberfläche der Blättchen, in die das Präparat bei mechanischer Beanspruchung zerfällt. An den Stacheln der *Opuntia Papyracantha* wird gezeigt, daß die beschriebene Anordnung der Mizelle auch an Naturprodukten auftritt, die keiner nachträglichen physikalischen oder chemischen Einwirkung, wie sie beim Lignit angenommen werden muß, ausgesetzt worden sind.

F. Luft.

5. Elektrizität und Magnetismus

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachungen über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfamter. Nr. 289. Elektrot. ZS. 51, 1750, 1930, Nr. 51. H. Ebert.

K. Fischer. Die rechnerische Vorausbestimmung der Konstanten elektrischer Meßgeräte. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 61, 407—413, 1930, Nr. 9. Es werden für die Selbsterstellung von Drehspulinstrumenten mit Bandaufhängung und Zeigerablesung nähere Anweisungen gegeben. Die Konstruktionsdaten für Aufhängung und Stromzuführung, Gewicht und Dimensionen von Spule, Magnet und Zeiger werden für drei selbstgebaute Instrumente mitgeteilt. Ein Instrument besitzt die Stromempfindlichkeit von $0,05 \mu\text{A/mm}$ bei einem Grenzwiderstand von etwa 2000 Ohm und einer Beruhigungszeit von 18 sec.

O. Werner.

Robert Thoraues. How far can ordinary milliamperemeters be used for reading short-time currents? Acta Radiologica 11, 321—330, 1930, Nr. 3 (Nr. 61). Die Messung kurzzeitiger Ströme mit Drehspulinstrumenten wird meist durch Ermittlung des Maximalausschlages durchgeführt. Verf. hat für diese Methode an drei gewöhnlichen Milliamperemetern verschiedenen Fabrikates die Fehlergröße ermittelt. Die Instrumente wurden bei Stromzeiten unter 1 sec unbrauchbar. Wurde jedoch der Zeiger mechanisch auf etwa 10 % unter die gewünschte Stromstärke eingestellt und der bei Stromdurchgang eintretende Ruck beobachtet, konnte eine Genauigkeit von 5 % festgestellt werden. Diese Genauigkeit ist für viele Fälle der Praxis, wie z. B. bei Arbeiten mit Röntgenstrahlen ausreichend. Die Messungen sind für Schaltzeiten von 0,05 sec durchgeführt worden.

O. Werner.

F. Kelbe. Verbrauchsmeßgerät für Dreileiter-Drehstromanlagen. AEG Mitt. 1930, S. 780—782, Nr. 12. Zwei Einphasenzähler in Aronschaltung sind in ein gemeinsames Gehäuse eingebaut. Die Scheibenumdrehungen der beiden Zähler werden außerdem über ein Differential addiert und auf ein Meßwerk übertragen, das die mittlere Höchstlast während einer Viertel- oder halben Stunde anzeigt. Durch das Meßgerät können in Drehstrom-Dreileiteranlagen aus den Zählwerksablesungen und der Anzeige des Höchstlastmeßwerkes folgende Größen ermittelt werden: 1. Wirkverbrauch, 2. Blindverbrauch, 3. Scheinverbrauch, 4. mittlere Höchstwirkbelastung und 5. mittlerer Leistungsfaktor.

H. E. Linckh.

P. de la Gorce. La réalisation d'une résistance pour les mesures en très haute tension. C. R. 191, 1297—1299, 1930, Nr. 25. Bei Hochspannungsmessungen und besonders bei Bestimmungen des dielektrischen Verlustes in Isolatoren bedarf man Widerstände, die keine Phasenverschiebung des Stromes gegenüber der Spannung verursachen. Abgesehen davon, daß die Widerstände zweckentsprechend gewickelt sein müssen, ist dafür Sorge zu tragen, daß ihre Kapazität gegen Erde eliminiert wird. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, daß auf den inneren zweier koaxialer Zylinder der Meßwiderstand (im vorliegenden Falle 3 Megohm), auf den äußeren ein Schutzwiderstand (im vorliegenden Falle 6 Megohm) gewickelt werden, deren Wicklungssinn häufig wechselt und die sich beide in einem Ölbad befinden. Das eine Ende beider Widerstände wird mit der zu messenden Hochspannung verbunden, während das andere Ende des Schutzwiderstandes direkt, das des Meßwiderstandes über ein Meßinstrument an Erde

gelegt wird. Die Wicklungen beider Spulen sind so angeordnet, daß sich Punkte gleichen Potentials gegenüberliegen, wodurch die Kapazität gegen die Umgebung und gegen Erde eliminiert wird.

v. Steinwehr.

Wm. Cramp. Note on the use of the cyclogram for the determination of wave-form. Journ. Inst. Electr. Eng. **69**, 81—82, 1930, Nr. 408. Es wird darauf hingewiesen, daß der Duddelloszillograph oberhalb 400 Hertz für das Studium der Wellenform nicht mehr brauchbar ist, einmal wegen der durch die Eigenfrequenz bedingten Fehler und dann wegen der zu kleinen noch erreichbaren Geschwindigkeit der Schreibtrommel. Ein Verfahren, das bei Verwendung eines Kathodenstrahloszillographen bis zu sehr hohen Frequenzen brauchbar ist, wird angegeben: Schaltet man an die zu untersuchende Spannungsquelle hintereinander einen Kondensator und eine Induktivität, so ist der Spannungsabfall der Induktivität die zweite Ableitung des Spannungsabfalls an der Kapazität. Führt man die beiden Spannungen je einem Elektrodenpaar eines Kathodenoszillographen zu, so ist das Oszillogramm beim Fehlen jeder Oberschwingung eine gerade Linie, im anderen Fall eine davon abweichende Kurve (Cyclogramm). Als noch besser wird empfohlen, einen induktionsfreien Widerstand und eine Induktivität mit sehr kleinem Widerstand hintereinander an die Spannungsquelle zu schalten. Schließlich wird gezeigt, wie man aus dem gesuchten Cyclogramm die gesuchte Kurvenform erhält.

Johannes Kluge.

J. K. Catterson-Smith. The use of triode valves with Duddell-type oscillographs. Engineering **130**, 720, 1930, Nr. 3386. Bezugnehmend auf frühere Untersuchungen wird bestätigt, daß die Verwendung eines Duddell-oszillographen in Verbindung mit einem Vorverstärker ein unschätzbares Hilfsmittel bei der Untersuchung elektrischer Maschinen darstellt. So wird beispielsweise der Luftspaltfluß in einer kleinen Wechselstrommaschine mit einer im Luftspalt angeordneten Hilfsspule oszillographisch aufgenommen. Bei Anwendung eines Vorverstärkers wird wirklich die dem Fluß entsprechende, in der Hilfsspule induzierte EMK gemessen, während bei direkter Messung ohne Vorverstärker die induzierte EMK um den inneren Spannungsabfall in der Hilfsspule verkleinert wird. Dies wird an oszillographischen Aufnahmen erläutert. Auch bei Hochspannungsuntersuchungen konnte der Duddelloszillograph zusammen mit einem Verstärker mit Erfolg benutzt werden.

Johannes Kluge.

Willi Krug. Die Verwendung des Kathodenstrahloszillographen zur Aufnahme raschest verlaufender Vorgänge. Dissertation Dresden 1930, 70 S. (Vervielfältigte Maschinenschrift.) Die gründliche und inhaltsreiche Arbeit zerfällt in drei Teile. Im ersten Teil wird der Einfluß der Ablenkplatten des Kathodenstrahloszillographen und deren Verbindungsleitungen auf die Wiedergabe sehr schneller elektrischer Vorgänge untersucht. Derartige „Meßkreise“ stellen fast immer schwingungsfähige Gebilde dar; es handelt sich um die Aufgabe, diese aperiodisch zu dämpfen, ohne daß ihre Zeitkonstante unzulässig hohe Werte annimmt. Da sich hierbei die Dämpfung mittels Reihenschaltung Ohmscher Widerstände als unzweckmäßig erweist, wird vom Verf. die Dämpfung der Meßkreise mittels Parallelschaltung Ohmscher Widerstände zu den Ablenkplatten theoretisch untersucht und als brauchbar nachgewiesen. Im zweiten Teil werden Aufbau und Wirkungsweise einer mit Querdämpfung arbeitenden Sperr- und Zeitkreisschaltung beschrieben, die den Kathodenstrahl innerhalb 10^{-8} sec aus der Sperrstellung in die Aufnahmestellung bringt. Die Abänderung für verzögert

einsetzende Ordinatenvorgänge, die Möglichkeit des Arbeitens mit kleiner Zeitkreisspannung und hohen Ordinatenspannungen, die Anwendung bei unwillkürlichen Vorgängen, die Stirnform und die kürzeste Stirnlänge einer bei dieser Schaltung auftretenden Welle und die Eichverfahren für die Meßkreise werden im einzelnen besprochen und diskutiert, teilweise an Hand von Oszillogrammen. Der dritte Teil der Arbeit bezieht sich auf Aufnahmeverfahren und Oszillogramme von Funkendurchbrüchen. Dem Verf. ist erstmalig die Niederschrift von Funkenoszillogrammen sehr hoher Schreibgeschwindigkeit geglickt, welche, besonders im Zusammenhang mit den Untersuchungen in den beiden ersten Teilen der Arbeit, aufschlußreiche Beiträge zum Durchschlagsproblem geben. Das wichtigste Ergebnis, daß die von anderen Autoren beim Funkenzusammenbruch in Atmosphärendruck gefundenen Stufen von Eigenschwingungen des Meßkreises herrühren können, wird eingehend diskutiert. Den Schluß bildet eine theoretische Betrachtung des Funkenüberschlags. *Knoll.*

W. Rogowski und E. Rühlemann. Das Braunsche Rohr als Lichtquelle. Arch. f. Elektrot. **24**, 691—692, 1930, Nr. 5. Kurzer Bericht über die Lichtausbeute eines mit Vorkonzentrierspule versehenen Kathodenstrahloszillographen (Bauart Rogowski-Flegler-Tamm). Bei 55 kV Erregerspannung und einer Schreibstromstärke von 78 μ A wurden 35 Lumen/Watt gemessen. Dieser Wert gilt für Buchlersches Zinksulfid; für andere Leuchtsubstanzen ist nach Meinung der Verff. eine wesentlich bessere Lichtausbeute nicht zu erwarten. *Knoll.*

P. Kobeko und J. Kurtsehatov. Dielektrische Eigenschaften der Seignettesalzkristalle. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. **66**, 192—205, 1930, Nr. 3/4. Diese Arbeit beinhaltet die Messung der Dielektrizitätskonstante des Seignettesalzes bei verschiedenen Frequenzen. Die Durchführung dieser Untersuchungen ist deshalb von Interesse, da beim Übergang zu kleinen Ladungszeiten eine Verminderung der Dielektrizitätskonstante vorauszusetzen war, für den Fall, daß Polarisationserscheinungen auftreten. Im Frequenzintervall 50 bis 500 Perioden zeigt sich, daß die Dielektrizitätskonstante im untersuchten Spannungsintervall sich mit der Frequenz nicht ändert. Für den Fall kleiner Gradienten sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Es wurden in diesem Gebiete Dielektrizitätskonstanten erhalten, die 20000 übersteigen. Die Dielektrizitätskonstante fällt mit der Feldstärke ab und ist durch dieselbe eindeutig bestimmt. Der hohe Wert der Dielektrizitätskonstante kann nicht durch eine Hochspannungspolarisation erklärt werden. Es wird vorausgesetzt, daß im elektrischen Felde eine Orientierung von Dipolen durch das Feld eintritt. *F. Seidl.*

Frederick G. Keyes and John G. Kirkwood. The dielectric constant of ammonia as a function of temperature and density. Phys. Rev. (2) **36**, 1570—1575, 1930, Nr. 10. Die Messung der DK von NH_3 über ein weites Dichtebereich bei verschiedenen Temperaturen ergab, daß die Clausius-Mosottische Funktion $(\epsilon - 1) V / (\epsilon + 2)$ mit wachsender Dichte ansteigt. Bei kleineren Dichten wurde sie dargestellt durch die Formel

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} V = \frac{4 \pi N p_0}{3} \cdot \frac{1}{1 - \lambda \rho},$$

wo p_0 die molekulare Polarisierung, ρ die Dichte und λ eine Konstante ist. Die Apparatur (Heterodynemethode) wurde bereits beschrieben (Phys. Rev. **36**, 754, 1930). Die Meßergebnisse im Auszug sind folgende:

Druck	$\varepsilon - 1$	Dichte (Mol Liter)	Druck	$\varepsilon - 1$	Dichte (Mol Liter)
$t = 100^0$			$t = 150^0$		
20	0,0940	0,72	20	0,0713	0,61
30	0,1538	1,15	40	0,1584	1,31
40	0,2277	1,65	60	0,2621	2,09
50	0,3241	2,27	80	0,4203	3,14
			100	0,6382	4,48
$t = 125^0$			$t = 175^0$		
20	0,0822	0,66	20	0,0638	0,57
30	0,1318	1,04	40	0,1368	1,20
40	0,1892	1,45	60	0,2237	1,88
50	0,2568	1,92	80	0,3402	2,74
60	0,3381	2,40	100	0,4800	3,69
70	0,4396	3,11			

Als Moment wurde berechnet $1,44 \cdot 10^{-18}$. Bei CO_2 war die beobachtete Änderung der Clausius-Mosotti-Funktion gering. Die Bedeutung der Ergebnisse wird diskutiert.

R. Jaeger.

P. Girard et P. Abadie. Sur l'existence hypothétique dans l'eau de résonateurs de fréquence hertzienne. C. R. **191**, 1300—1302, 1930, Nr. 25. Um das Vorhandensein der im Gebiete der elektrischen Wellen von 50 bis 60 cm Länge in Wasser (Weichmann) und in $1,5 \cdot 10^{-4}$ norm. wässriger Lösung von NaHSiO_3 (Frankenberger) gefundenen Dispersions- bzw. Absorptionsbanden nachzuprüfen, haben die Verff. im gleichen Wellenbereiche nach der Methode von Drude mit dem Lecherschen Drahtsystem unter Benutzung des Oszillators von Barkhausen-Kurz Messungen der Dielektrizitätskonstante des Wassers und der gleichen Lösung ausgeführt. Für Wasser fanden sie im Bereich von 49,13 bis 63,56 cm Wellenlänge Werte, die zwischen 79,4 und 80,1 unregelmäßig streuten, während sich für die Lösung des kieselsauren Natrons im Bereiche von 50,18 bis 60,28 cm Wellenlänge Werte zwischen 83,9 und 84,8 ergaben. Der Befund von Weichmann bzw. Frankenberger konnte somit nicht bestätigt werden, da die gefundenen Abweichungen innerhalb der Versuchsfehler liegen. Das gleiche gilt für die Wellenlängen 18, 28 und 35 cm, die gleichfalls von den Verff. untersucht wurden.

v. Steinhilber.

H. Doerffler. Biegungs- und Transversalschwingungen piezoelektrisch angeregter Quarzplatten. Schalltechn. **3**, 85—90, 1930, Nr. 6; vgl. diese Ber. **11**, 2595, 1930.

Scheibe.

C. Janssen. Über die Oxydation der Transformatoröle. Arch. f. Elektrot. **24**, 567—573, 1930, Nr. 5. Verf. beschreibt, wie mit dem Analysenapparat nach Hempel genaue Messungen des von Transformatoröl während einer bestimmten Zeit aufgenommenen Sauerstoffs ausgeführt wurden. In den graphischen Tafeln wird der Wert des absorbierten Sauerstoffs als Funktion der Stundenzahl der Erhitzung dargestellt. Aus den Ergebnissen, starke Zunahme der Sauerstoffaufnahme mit der Zeit, zieht Verf. den Schluß, daß die Verschlechterung der Transformatoröle lediglich auf die Oxydation zurückgeführt werden muß.

Neben der Oxydation im Öl findet noch eine Oxydation in der Gasphase statt, die ebenfalls sehr beträchtlich sein kann. Aus der theoretischen Behandlung der Ergebnisse schließt Verf., daß der Sauerstoff mit dem Öl nur molekular reagiert.

Pfesterfj.

Albert Perrier. Peut-on séparer expérimentalement les pouvoirs thermoélectriques propres des potentiels de contact? *Helv. Phys. Acta* **3**, 437—438, 1930, Nr. 7. Verf. bestimmt die thermoelektrischen Konstanten des Wismuts nach einer von ihm an anderer Stelle (*Bull. soc. vaud.* **57**, 197, 1930) beschriebenen Methode, durch die ihm als erstem eine Trennung der Änderung des Kontaktpotentials von der Änderung des thermoelektrischen Potentials gelingt. Als eigentliche thermoelektrische Potentialänderung findet er:

$$\frac{dV_{th}}{dt} \approx -50 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Volt}}{\text{Grad C}},$$

als gleichzeitig stattfindende Änderung des Kontaktpotentials:

$$\frac{d}{dt}(\mathcal{A}V) \approx +130 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Volt}}{\text{Grad C}}.$$

Genauere Angaben und Messungen an anderen Metallen sollen später veröffentlicht werden.

Kotowski.

Ernest Wilson. The electrical conductivity and tensile properties of light magnesium-aluminium alloys as affected by atmospheric exposure. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **69**, 89—94, 1930, Nr. 408. Das Problem, eine Aluminiumlegierung von geringem spezifischem Gewicht zu finden, die geeignet ist, bei oberirdischen Leitungen den Stahlkern entbehrlich zu machen, hat zurzeit praktische Bedeutung. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den Wirkungen der Londoner Atmosphäre auf die unter dem Namen Aldrey bekannte Aluminiumlegierung, die $\frac{1}{2}\%$ Magnesium enthält und die auf dem Kontinent ohne Stahlkern verwendet wird. Das Material wurde in der Form von Drähten der Wirkung der Luft auf dem Dache des King's College seit Oktober 1928 ausgesetzt. Die Änderungen der elektrischen und mechanischen Eigenschaften während der Expositionszeit wurden unter besonderer Berücksichtigung der Art der Korrosion und des mechanischen Zuges untersucht. Während vermehrter Zug sich günstig in bezug auf die Änderungen der Zugfestigkeit erwies, hatte dies nur eine geringe Wirkung auf die elektrische Leitfähigkeit. Der Verf. teilt Versuche mit, welche die Ursache dieses günstigen Einflusses erklären sollen. Schließlich vergleicht er die Ergebnisse dieser Arbeit mit den Ergebnissen anderer Arbeiten über den Einfluß der Atmosphäre auf leichte Nickellegierungen, Duralumin und Aluminium von hohem Reinheitsgrad.

v. Steinwehr.

A. Joffé, D. Rojansky, K. Sinelnikov und Mitarbeiter. Untersuchungen über konzentrierte Raumladungen (Polarisation) im Kalkspat. *ZS. f. Phys.* **66**, 143—171, 1930, Nr. 3/4. Es wurden die Eigenschaften der hochvoltigen konzentrierten Polarisation des Kalkspates untersucht und die Raumladung und deren Verteilung in der dünnen Kathodenschicht durch ein Abschleifverfahren direkt gemessen. Die Raumladung konnte durch einen entsprechend definierten äquivalenten Kondensator vom Plattenabstand d ersetzt werden. Die äquivalente Dicke d ist für verschiedene Exemplare verschieden und liegt in den Grenzen 0,5 bis 10 μ . Für einen bestimmten Kristall hängt d weder vom angelegten Potential und Strom (in gewissen Grenzen), noch von der kristallographischen Richtung, Temperatur, Dauer der Aufladung ab. Es zeigte sich, daß die Raumladung all-

mählich durch Diffusion schwindet, und zwar auch dann, wenn kein Rückstrom fließt. Die Polarisationsspannung bleibt bei Zimmertemperatur oft durch Monate erhalten. Die Leitfähigkeit der Polarisationschicht ist sehr viel kleiner als die Leitfähigkeit der üblichen Kalkspatkristalle. Es wurden aber auch unter den Kristallen kanadischen Ursprungs Exemplare gefunden, die von Anfang an diese Leitfähigkeit besitzen und keine Polarisationserscheinungen zeigen. Es wird vermutet, daß die Leitung im Kalkspat bei Zimmertemperatur auf die Ionen einer Beimengung zurückzuführen ist und daß die Polarisation auf der Kathoden-seite durch einen starken Unterschied der Beweglichkeiten der Ionen zustande kommt.

F. Seidl.

Boris Hochberg und Valentine Joffé. Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit und der Hochspannungspolarisation an Salpeterkristallen. *ZS. f. Phys.* **66**, 172–191, 1930, Nr. 3/4. Es wurden an NaNO_3 -Kristallen die elektrische Leitfähigkeit, die Bildung der Polarisation, sowie die Abhängigkeit des Reststromes von der Temperatur und der äußeren Potentialdifferenz untersucht. Dabei zeigte sich, daß das Verhältnis der EMK der Polarisation zum angelegten Potential bei einer Steigerung der Temperatur und Zunahme des Potentials abnimmt und in der Gegend von 150 bis 190° C vollständig verschwindet. Die Ausbildung konzentrierter Raumladungen in dünnen Schichten wird der Anwesenheit von Beimengungen zugeschrieben. Die entstehende Polarisation ist um so kleiner, je reiner der Kristall ist. Die in der Polarisationschicht angehäuften Raumladung wächst mit der Dauer der Diffusion.

F. Seidl.

M. Le Blanc und H. Sachse. Über die Elektronenleitfähigkeit von festen Oxiden verschiedener Valenzstufen. *Leipziger Ber.* **82**, 153–158, 1930. Es wurden die Leitfähigkeiten der Oxyde von Elementen mit verschiedener Wertigkeit untersucht. Dabei wurde im Gegensatz zu einzelnen, bisher in der Literatur vorhandenen Angaben Wert darauf gelegt, die Leitfähigkeiten für physikalisch vergleichbare Zustände der Oxyde (Korngröße, Pressung) anzugeben. Als Kriterium dafür diene die Tatsache, daß bei isothermer Umwandlung der verschiedenen Oxyde ineinander für jedes Oxyd stets die gleiche Leitfähigkeit vorlag, wenn die Umwandlung oft wiederholt wurde. Bei Absättigung der sechs Valenzelektronen des Urans entsteht das UO_3 mit einer Leitfähigkeit $> 10^{-8}$. Nur teilweise Absättigung der Valenzelektronen, wie sie im U_3O_8 und UO_2 vorliegt, führt zu stark erhöhter Leitfähigkeit (10^{-4} und 10^{-2} bei 300°). Bei letzterem liegt reine Elektronenleitfähigkeit vor, während das U_3O_8 einen bei höheren Temperaturen zunehmenden Anteil von elektrolytischer Leitfähigkeit zeigt. Das Indium besitzt drei Valenzelektronen. Die Leitfähigkeit des In_2O_3 bei 20° beträgt $\approx 10^{-5}$, die des Suboxyds InO $\approx 10^{-1}$. Das Mangan zeigt Analogien sowohl zum Nickel als auch zum Uran. Bei Absättigung der äußeren zwei Valenzelektronen liegt sehr geringe Leitfähigkeit vor. Beanspruchung von *d*-Elektronen der *M*-Schale im MnO_2 führt zu starker Leitfähigkeitszunahme. Werden alle 5 *d*-Elektronen der *M*-Schale abgesättigt, so verschwindet die Leitfähigkeit wieder. Die Messungen am Mn_2O_7 haben lediglich eine Spur elektrolytischer Leitfähigkeit von der Größenordnung 10^{-7} ergeben. Blei und Thallium fügen sich, wie auch die übrigen Elemente des periodischen Systems, widerspruchsfrei in diese Betrachtungen ein, wenn man berücksichtigt, daß die beiden 6*s*-Elektronen als Stonersche Zweierschale anzusehen sind, die durch eine besondere Stabilität ausgezeichnet ist.

Sachse.

A. Norman Shaw and H. E. Reilley. The maintenance of a standard of electromotive force: Notes on standard Weston cells. *Canadian*

Journ. Res. 3, 473—489, 1930, Nr. 5. Die Verff. beschreiben eingehend ein Auswahlverfahren, das sie selbst angewendet haben und für alle die Fälle empfehlen, in denen Laboratorien genötigt sind, sich einen Stamm von Normalelementen, deren EMK möglichst zuverlässig einen Mittelwert repräsentiert, aufzustellen und über längere Zeit zu erhalten. Soweit diese Untersuchungen fortgeschritten sind, wurde gefunden, daß gesättigte neutrale Elemente den sauren Elementen als unabhängige Normale überlegen sind, wenn es sich um eine Periode von vielen Jahren handelt, daß dagegen die letzteren für Zwecke gewöhnlicher Präzision für kürzere Zeit vorzuziehen sind. Zur Darstellung der zeitlichen Abhängigkeit der EMK der Normalelemente haben die Verff. die Formel aufgestellt:

$$E_t - E_i = A + B \log (M + \tau),$$

in der E die EMK zur Zeit t , E_i die anfängliche EMK, M das Alter des Elements in Monaten und A , B und τ Konstanten bedeuten. Bei Benutzung dekadischer Logarithmen ist für die internationalen (gesättigten) Westonelemente $B = -39,4$. In der allgemeinsten Form lautet diese Formel für dieselbe Gattung von Elementen:

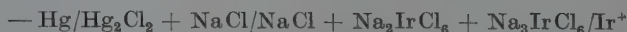
$$E = E_0 - 17,1 \lg_e \left(\frac{1 - e^{-0,0006(t+\tau)}}{1 - e^{-0,0006\tau}} \right),$$

wo E_0 die EMK zur Zeit $t = 0$ bedeutet. Als Unterschied für die internationalen (neutralen) und die sauren (0,1 norm. H_2SO_4) Elemente wurde gefunden:

$$\text{neutrale} - \text{saure Elemente} = 6,6 \cdot 10^{-5} \text{ Volt.}$$

Für die Abhängigkeit der EMK von der Konzentration der Säure zwischen 0,07 und 0,75 norm. wird der Ausdruck $1950 \log_{10} (1 - 0,7 n)$ gegeben. v. Steinwehr.

Henry Terrey and Herbert Charles Baker. The Potential of the Iridi-Iridochloride Electrode. Journ. chem. soc. 1930, S. 2583—2586, Dezember. Um zu prüfen, ob die Irido-Iridi-Salze von dem gleichen Typus wie die Ferro-Ferri-Salze sind, um also festzustellen, ob sich an einer Iridiumelektrode, die in die Lösung solcher Salze eintaucht, die Ionenreaktion $\text{IrCl}_6'' + e \rightarrow \text{IrCl}_6'''$ abspielt, was der Reaktion in einem aus dieser Elektrode und der Kalomelektrode gebildeten Elemente $\text{Hg} + \text{NaCl} + \text{Na}_2\text{IrCl}_6 \rightarrow \text{HgCl} + \text{Na}_3\text{IrCl}_6$ entspräche, wurden Elemente von dem Typus



mit verschiedenen Konzentrationsverhältnissen von Iridichlorid (i) und Iridochlorid (o) untersucht.

Nr.	i/o	$t^\circ \text{C}$	$E_{t^\circ \text{C}}$	$E_{25^\circ \text{C}}$	$E_{29^\circ \text{C}}$	Q'
1	2,166	13	0,747	0,728	—	(3500)
3	4,815	8,5	0,746	0,743	—	5200
4	6,818	19,5	0,759	0,753	0,748	5700
5	8,900	13,5	0,777	0,764	—	5900
7	0,292	16	0,688	0,675	—	5800

In der vierten bis sechsten Kolumne sind die für das obige Element bei verschiedenen Temperaturen für wechselnde, in der zweiten Kolumne angegebene Konzentrationsverhältnisse gefundenen EMK angegeben. Aus ihnen und dem Temperaturkoeffizienten der EMK ergeben sich dann nach Abzug von 31300 cal für die Bildungswärme des Kalomels die in der letzten Kolumne berechneten Werte für die Bildungswärme von Iridichlorid aus Iridochlorid. v. Steinwehr.

J. L. Crenshaw. The electromotive force of zinc amalgams. Journ. phys. chem. **34**, 863—869, 1930, Nr. 4. Zwischen den vom Verf. einerseits sowie von Pearce und Eversole bzw. von Richards und Forbes andererseits beobachteten Werten für die EMK von Zinkamalgam-Konzentrationsketten bestehen Differenzen, deren Aufklärung die vorliegende Arbeit gewidmet ist. Nach Ansicht des Verf. rührt diese Unstimmigkeit daher, daß die elektromotorischen Kräfte gegenüber den verdünntesten Amalgamen genommen sind, deren Gehalt durch unkontrollierbare Oxydation des Zinks prozentual stärker beeinflußt wird als der der höher konzentrierten Lösungen. Der Verf. gibt ein Berechnungsverfahren an, durch das diesem Umstande Rechnung getragen werden kann, und findet dann eine ausgezeichnete Übereinstimmung sämtlicher Messungen, die in sich besser ist als mit den nach der Gleichung von Hilderbrand berechneten Werten. *v. Steinwehr.*

Erich Müller und O. Essin. Zur Passivität des Chroms. I. ZS. f. Elektrochem. **36**, 963—972, 1930, Nr. 12. In HCl, HF, HBr, H_2SO_4 , HClO_4 , H_3PO_4 und HNO_3 gewöhnlicher Konzentration ist Chrom (Elektrolytchrom) bei 0° passiv. In den vier erstgenannten Säuren wird es beim Erwärmen aktiv, und zwar besitzt jede Säure ihre spezifische Aktivierungstemperatur, die um so höher gelegen ist, je größer der Durchmesser des Anions ist. Überchlorsäure und Phosphorsäure aktivieren selbst bei 100° nicht. Das Potential des passiven Chroms wird durch jede Behandlung, die eine Entfernung von Wasserstoff bewirken kann, edel, verändert sich jedoch unter den nicht aktivierenden Säuren mit der Zeit nach unedlen Werten und erreicht schließlich Grenzwerte, die noch unedel sind als das reversible Wasserstoffpotential, ohne daß das Chrom seine Passivität verliert. Bei kathodischer Polarisation in nicht aktivierenden Säuren wird das Chrom plötzlich aktiv nach Erreichung eines bestimmten Potentials, das sofort um etwa 0,3 Volt auf das Cr/Cr^{++} -Potential springt. Nur in Phosphorsäurelösung kann auf diesem Wege keine Aktivierung erreicht werden. Die hohe aktivierende Wirkung der Salzsäure wird durch die Ionen anderer Säuren verzögert oder unterbunden. Die Fähigkeit der einzelnen Ionen, zu aktivieren, geht in ihrer Reihenfolge ziemlich konform mit der, in reiner Chromsäure deren kathodische Reduktion zu Chromsals herbeizuführen. Es kann daher angenommen werden, daß Chrom mit einer Deckschicht aus molekular gerichtetem Oxyd überzogen ist, deren Poren erst von den Anionen durchstoßen werden müssen, damit sie sich löst und damit Aktivität eintritt. Dies erreicht man, wenn durch Selbstpolarisation das Chrom auf ein bestimmtes Aktivierungspotential gelangt. *Brückner.*

Friedrich L. Hahn. Leitfähigkeitsmessungen und -titrationen. Ein Fortschritt in ihrer Durchführungsform. ZS. f. Elektrochem. **36**, 989—991, 1930, Nr. 12. Mit Hilfe eines Detektors als Gleichrichter und einem Galvanometer als Nullinstrument lassen sich elektrolytische Leitfähigkeiten bequem und genauer messen, als bisher mit kostspieligen Apparaturen möglich war. Das vorliegende Verfahren ist daher besonders wertvoll bei der Durchführung von Reihenmessungen und von Leitfähigkeitstitrationen. Als Stromquelle dient ein Induktorium oder ein Klingeltransformator zum Anschluß an die Wechselstromleitung, als Meßbrücke eine gewöhnliche Ausführungsform; sollen nur Leitfähigkeitsänderungen gemessen werden, so genügt ein beliebiger Spannungsteiler und ein ungeeichter Widerstand. Als Detektor zur Gleichrichtung dient das System $\text{Cu}-\text{Cu}_2\text{O}-\text{Pb}$, das sich durch eine besonders steile und im benötigten Gebiet praktisch gerade Kennlinie auszeichnet. Einzelheiten der Schaltung und Apparatur im Original. *Brückner.*

Cecil Whitfield Davies. The Calculation of Activity Coefficients from Solubility Measurements. Part II. Thallous Iodate. Journ. chem. soc. 1930, S. 2410—2421, November. Der Aktivitätskoeffizient eines Ions läßt sich nach der Theorie von Debye-Hückel aus der Gleichung

$$-\log f = A \cdot z^2 \sqrt{\mu} / (1 + a \sqrt{\mu}) \quad \text{oder} \quad -\log f = A \cdot z^2 \sqrt{\mu} - B \mu$$

errechnen, worin A , B und a Konstanten darstellen. Für verdünnte Thalliumjodidlösungen wurde für den Aktivitätskoeffizienten die Gültigkeit der vereinfachten Gleichung $-\log f = A \sqrt{\mu}$ festgestellt, worin $A = 0,47$. Da dieser Wert von A erheblich größer ist als die entsprechenden Werte, die für einwertige Ionen bisher bestimmt wurden, wird geschlossen, daß A für jedes Ion verschieden ist, wahrscheinlich jedoch stets kleiner als der Wert von Debye-Hückel mit 0,50. Bei Zusätzen geringer Mengen anderer Salze bleibt der Aktivitätskoeffizient des Thalliumjodids unverändert. Die Dissoziationskonstante des MgJO_3 -Ions wurde im Anschluß daran zu angenähert $K = 0,19$ bestimmt. Brückner.

Cecil Whitfield Davies. The Calculation of Activity Coefficients from Solubility Measurements. Part III. The Unsymmetrical Valence Type Effect. Journ. chem. soc. 1930, S. 2421—2426, November. Die erheblichen Abweichungen in den bisher bestimmten Aktivitätskoeffizienten gegenüber den nach der Theorie von Debye-Hückel errechenbaren Werten in verdünnten wässrigen Lösungen werden von dem Verf. als „elektrischer Typeffekt“ bezeichnet und als Grund dafür unvollständige Dissoziation der Salze angenommen. Berechnungen und Messungen mit Luteokobaltisalzen in Kaliumsulfatlösungen bestätigten diese Annahme und ergaben übereinstimmende Werte für die Dissoziationskonstante des Luteokobaltsulfatkations. Bei Messungen mit Lanthanjodatlösungen in schwefelsaurer Lösung wurden die Abweichungen gegenüber Debye-Hückel auf gleiche Weise erklärt und für den Wert der Dissoziationskonstante des Lanthansulfatkations gute Übereinstimmung mit dem Wert erzielt, der sich aus Leitfähigkeitsmessungen von Lanthansulfatlösungen errechnen läßt. Brückner.

N. V. Sidgwick und L. A. Woodward. Spectrometric Determinations of the Effect of a Neutral Salt on the Dissociation of Acetic Acid. Proc. Roy. Soc. London (A) 130, 1—16, 1930, Nr. 812. Zur Bestimmung des Einflusses von Neutralsalzen auf die Dissoziationskonstante der Essigsäure entwickelten die Verff. ein neuartiges photoelektrisches Kolorimeter und Schnellphotometer, um Farbänderungen des als Indikator zugesetzten Methylorange erkennen zu können. Diese Farbtonmessungen gestatten, den Wert der Dissoziationskonstante K des Methylorange in Gegenwart verschiedenster Konzentrationen von Neutralsalzen und damit die wahre Wasserstoffionenkonzentration einer derartigen Lösung genau zu messen. Diese Meßmethodik wurde zur Bestimmung des Dissoziationsgrades von Essigsäure in Gegenwart von Kaliumbromid als Neutralsalz verwendet. Die Dissoziationskonstante $K_{\text{HA}} = [\text{H}^+][\text{A}^-]/\text{HA}$ der reinen Essigsäure wurde in Einklang mit entsprechenden Leitfähigkeitsmessungen zu $1,83 \cdot 10^{-5}$ (18°C) bestimmt. Die Absorption des Methylorange ($1/40000$ norm.) bei Zugabe eines Neutralsalzes (2 norm. Kaliumbromid) wird unter Verwendung dessen gelber Form um etwa 10 % erhöht, die der roten Form dagegen nur um 1 %. Die Dissoziationskonstante des Methylorange ergab sich mit dem photoelektrischen Kolorimeter zu $K = 3,0 \cdot 10^{-4}$, mit dem Schnellphotometer zu $3,34 \cdot 10^{-4}$ (18°). Brückner.

W. Lochte-Holtgreven. Temperaturbestimmung in Entladungsröhren aus Intensitätsmessungen in Bandenspektren. ZS. f. Phys. 64, 443—451,

1930, Nr. 7/8. Es werden quantitative Intensitätsmessungen der Rotationsstruktur von C_2 - und CH-Banden ausgeführt und daraus Temperaturen berechnet. Bei Entladungen in C_2H_2 sind die so bestimmten Temperaturen der Zerfallprodukte ungewöhnlich hoch. Sie betragen nämlich $4700^\circ C$. Ferner sind die Temperaturen der C_2 - und CH-Banden um mehrere tausend Grad verschieden. In allen Fällen gehorcht die Energieverteilung über die Rotationsniveaus dem Boltzmannschen Gesetz. Es ergibt sich daraus, daß die gemessene Rotationstemperatur von der wahren Gastemperatur, der Translationstemperatur, verschieden ist. Bei Entladungen in CH_4 zeigen die C_2 -Banden die gleiche Temperatur wie in C_2H_2 , was auf Bildung und Zerfall von Acetylen unter dem Einfluß der Entladung schließen läßt. Der Temperaturunterschied zwischen den C_2 - und den CH-Banden ist hier noch größer.

Güntherschulze.

A. Güntherschulze. Glimmentladung an Hohlkathoden. ZS. f. techn. Phys. 11, 49—54, 1930, Nr. 2. Besteht die Kathode einer Glimmentladung aus einander zugekehrten Teilen, so verstärken sich die Stromstärken der Glimmentladungen an den einander zugekehrten Kathodenteilen bei geeignetem Abstand und Gasdruck gegenseitig bis zu sehr großen Beträgen. Diese früher bereits beschriebene Erscheinung wurde für Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Helium, Neon, Argon im Gebiete des normalen und anormalen Kathodenfalles in Abhängigkeit vom Gasdruck und Teilkathodenabstand untersucht. Es zeigte sich, daß der Verstärkungsfaktor mit abnehmendem Gasdruck und zunehmendem Kathodenfall schnell ansteigt. Bei 10 mm Teilkathodenabstand wächst er in Neon schon bei 290 Volt Kathodenfall über jedes Maß, bei Helium wurden Stromverstärkungen auf das Mehrhundertfache, bei Wasserstoff bis auf das Achtzigfache, bei Sauerstoff und Stickstoff bis auf das Vierzigfache beobachtet. Argon verhielt sich unregelmäßig. Die Fallraumdicken nahmen dementsprechend auf sehr kleine Beträge von weniger als einer gaskinetischen Elektronenweglänge ab. Bei geringen Gasdrücken sind zwei Entladungen stabil, erstens die bisher beschriebene ausgesprochene Glimmentladung mit sehr hohen Stromdichten bei relativ geringem Kathodenfall und zweitens eine typisch abweichende Entladung ohne scharfe optische Fallraumgrenzen bei relativ hohen Kathodenfällen und geringen Stromdichten. Die zweite Form läßt sich durch Nähern einer Teslaelektrode in die erste überführen.

Scheel.

Herschel Hunt with Walter C. Schumb. The dissociation of carbon dioxide in the electrodeless discharge. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 3152—3159, 1930, Nr. 8. Man untersuchte den Einfluß, den eine elektrische Entladung ohne Elektroden auf das Gleichgewicht $2 CO + O_2 \rightleftharpoons 2 CO_2$ ausübt. Das Reaktionsgefäß wurde in ein Solenoid gebracht, in welchem ein elektromagnetisches Feld herrschte mit der Wellenlänge 34 m, Frequenz 8820 Kilo-Hertz, durch welches die Moleküle aktiviert werden und die Reaktion zustande kommen kann. Daß es ein Gleichgewicht ist, folgt daraus, daß der Prozentsatz CO_2 dissoziiert + der Prozentsatz CO_2 , aus CO und O_2 geformt, gleich 100 % ist (derselbe Druck). Zur Einstellung des Gleichgewichts sind zwei Minuten erforderlich; bei den Experimenten arbeitete man fünf Minuten. Qualitativ ist das Gleichgewicht in Übereinstimmung mit dem Massenwirkungsgesetz. Außerdem macht man die Voraussetzung, daß aktivierte Moleküle CO_2^+ und O_2^- einen Komplex $(CO_2)_x \cdot (O_2)_y$ bilden, und zwar auf Grund der Tatsache, daß Vermehrung des Sauerstoffs den Prozentsatz CO_2 stärker erhöht als Vermehrung des CO. Quantitativ entspricht das Gleichgewicht dem Massenwirkungsgesetz nicht: K_p ist nicht konstant. Ein inertes Gas, z. B. das He, steigert die Dissoziation des CO. Eine Änderung der Wellenlänge der Entladung hatte fast keinen Einfluß.

Hilda Roosenstein.

O. Eisenhut und R. Conrad. Beobachtungen über Zerfall und Bildung von Kohlenwasserstoffen in Entladungsröhren mit Hilfe von Kanalstrahlen. ZS. f. Elektrochem. **36**, 654—662, 1930, Nr. 9. Nach stattgefundener Zersetzung in der elektrischen Entladungsröhre können die Reaktionsprodukte: Atome, Moleküle und Molekülbruchstücke den Entladungsraum als Kanalstrahl verlassen. Dieser Kanalstrahl wird nach der bekannten Parabelmethode untersucht. Man führt ihn durch ein elektrisches und magnetisches Feld; von diesem zerlegten Kanalstrahl wird eine photographische Aufnahme gemacht. Letztere zeigt verschiedene Parabeln: jede Parabel stellt den geometrischen Ort für die Teilchen von gleichem e/m dar. Aus der Lage der Parabel findet sich also die Masse der vorkommenden Teilchen, außerdem gibt die Intensität der Kurven ein Maß für die Quantität der Teilchen einer bestimmten Masse. Eine Betrachtung der reproduzierten Aufnahmen für Methan, Methan und Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserstoff, Äthan, Äthylen und Acetylen lehrt, daß außer Abbauprodukten (bis herab zu den Elementen) auch eine große Anzahl Aufbauprodukte vorhanden sind (in großen Zügen vorauszubestimmen durch Kombination der für das Ausgangsprodukt charakteristischen Abbaustücke). Es sind auch nicht in freiem Zustand existenzfähige Körper vorhanden. In der Diskussion wird besprochen, inwieweit man aus solchen Aufnahmen Hinweise auf die Isotope des Kohlenstoffs (C^{13}), Stickstoffs (N^{15}) und Sauerstoffs (O^{18}) entnehmen könne.

Hilda Roosenstein.

Richard Ruedy. The use of discharge tubes in electric circuits. Journ. Frankl. Inst. **210**, 625—644, 1930, Nr. 5. Zusammenfassende Darstellung über einige technische Anwendungen von Gasentladungen. Besprochen werden Glimmröhren als Spannungsreduktoren, gasgefüllte Glühkathodengleichrichter, Glimmrelais, Glimmröhrensummer, gasgefüllte Photozellen und ganz kurz die Verwendung der Entladungsröhren als Leuchtkörper.

Güntherschulze.

A. Güntherschulze und F. Keller. Beeinflussung des Funkenpotentials des Heliums durch Spuren von Wasserstoff. ZS. f. Phys. **66**, 219—223, 1930, Nr. 3/4. Bei Glimmlichtgleichrichtern mit hochentgasten Eisenelektroden und Heliumfüllung zeigte sich bei längerer Brenndauer ein Steigen der Zündspannung (Funkenpotential) von 182 bis auf 330 Volt. Als Ursache wurde durch Spektralaufnahmen das Verschwinden der letzten Spuren von Wasserstoff festgestellt. Die große Wirksamkeit geringer Wasserstoffmengen wird dadurch verständlich, daß das Wasserstoffion als nackter Kern eine viermal so große freie Weglänge hat, wie alle anderen positiven Ionen.

Scheel.

G. I. Finch and W. L. Patrick. Gaseous Combustion in Electric Discharges. Part VI. The Effect of Diluents upon the Cathodic Combustion of Carbonic Oxide „Detonating Gas“. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 656—671, 1930, Nr. 811. Verf. nennen eine stöchiometrische Mischung von $CO + O$ detonating gas (CO -Knallgas). Durch trockenes oder feuchtes CO -Knallgas, das mit N_2 , He , Ar , CO_2 oder O_2 verdünnt ist, läßt sich eine elektrische Entladung so hindurchleiten, daß sich die Komponenten mit einer Geschwindigkeit verbinden, die ausschließlich durch den Strom der Entladung bedingt ist. Der Betrag der kathodischen Verbindung ist dann der Stromstärke direkt proportional. Eine Verdünnung trockenen CO -Knallgases mit einer der Komponenten bis zu 88 % CO oder 83 % O_2 hat nur eine geringe Wirkung auf die Reaktionsgeschwindigkeit an einer nicht zerstäubenden Kathode, und zwar nimmt die Reaktionsgeschwindigkeit langsam mit zunehmendem O_2 -Überschuß ab. An zerstäubenden Kathoden ist die Reaktionsgeschwindigkeit der trockenen Mischung der Größe der

Verdünnung mit N_2 , He, Ar umgekehrt proportional. Bei Verdünnung mit Sauerstoff nimmt sie bis zu 80 % O_2 zu. Ebenso steigt sie mit dem Druck. Bei feuchten Gemischen steigt die Reaktionsgeschwindigkeit an nicht zerstäubenden Kathoden bei Verdünnung mit CO bis 80 % CO, nimmt aber mit steigendem Druck ab. Bei zerstäubenden Kathoden und feuchten Gemischen ist die Reaktionsgeschwindigkeit vom Druck unabhängig. Verdünnung mit CO oder O_2 vergrößert die Geschwindigkeit. Im ersten Falle ist der Druckeffekt negativ, im zweiten positiv. Bei der Reaktion feuchter Gemische an der Kathode bildet sich H_2O_2 , und zwar mehr an einer nicht zerstäubenden als an einer zerstäubenden Kathode. Ferner bildet sich freier Wasserstoff, wenn die Gemische feucht sind. Die Ergebnisse führen zu folgenden Schlüssen: CO autooxydiert sich. Das entstandene C reagiert direkt mit O_2 . Der Mechanismus der direkten Verbrennung von CO in O_2 besteht in der Vereinigung von CO-Molekeln mit O-Atomen bei entweder reinen oder indirekten Dreierstößen. Metallatome verbinden sich mit O_2 -Molekeln zu losen Komplexen, die CO leicht oxydieren.

Güntherschulze.

G. I. Finch and W. L. Patrick. Gaseous Combustions in Electric Discharges. Part VII. The Effect of Dilution with Hydrogen on the Cathodic Combustion of Carbonic Oxide — Oxygen Mixtures. Proc. Roy. Soc. London (A) 129, 672—685, 1930, Nr. 811. Siehe vorstehendes Referat. Es ergeben sich weiter folgende Schlüsse: Die kathodische Verbrennung von $CO-O_2-H_2$ -Gemischen geht so vor sich, daß zuerst Wasserstoff zu aktivem Dampf und H_2O_2 verbrennt, die beide CO leichter oxydieren als Sauerstoff, wobei der erstere zu einer aktiven Form von Wasserstoff und das letztere zu inaktivem Dampf reduziert werden. Vielleicht kommt auch direkte Oxydation in der im vorstehenden Referat angegebenen Weise vor. Zerstäubte Metallatome zersetzen H_2O_2 zu inaktivem Dampf. Aktiver H_2 verbrennt leicht zu aktivem Dampf und H_2O_2 . CO verbrennt mit H_2O_2 zu hochaktivem CO_2 und inaktivem Dampf. Aktiver Dampf verbrennt mit CO zu inaktivem CO_2 und aktivem H_2 . Steigender Druck und steigende Sauerstoffkonzentration begünstigt die Verbrennung von H_2 zu H_2O_2 , sinkender Druck und abnehmende Sauerstoffkonzentration oder steigende Wasserstoffkonzentration begünstigt die Verbrennung von H_2 zu aktivem Dampf.

Güntherschulze.

Emmanuel Dubois. Recherches sur l'effet Volta. Ann. de phys. (10) 14, 627—725, 1930, Dezember. Nach einer Besprechung früherer, den gleichen Gegenstand behandelnder Arbeiten anderer Autoren gibt der Verf. eine Beschreibung seiner Versuchsanordnung. Die Messungen des Voltaeffekts, die nach Erwärmung eines Metalls, das sich entweder in Form einer elektrisch geheizten Spirale oder eines von außen geheizten Zylinders befand, im Vakuum, und zwar an dem wieder abgekühlten Metall, ausgeführt wurden, führten zu folgenden Schlüssen: 1. das Metall zeigt anfangs bei Erwärmung auf mäßige Temperatur eine Änderung der Voltaspannung V im positiven Sinne; 2. bei Erwärmungen auf höhere Temperatur ergibt sich eine Änderung von V im entgegengesetzten Sinne. Außerdem tritt nach jeder Erwärmung eine zeitliche Änderung von V im positiven Sinne ein. Die beiden ersten Änderungen rühren von der Entfernung von Verunreinigungen her, deren beide wesentlichste wahrscheinlich Sauerstoff und Wasserdampf sind. Sauerstoff und ebenso in geringerem Maße auch Wasserstoff machen ein Metall negativer, während Wasserdampf es positiver macht. Andererseits erzeugt die Entfernung dieser Substanzen aus dem Metall eine Änderung im entgegengesetzten Sinne. Beim Erwärmen entfernt sich zuerst Sauerstoff, und man beobachtet eine Änderung im positiven Sinne; der Wasserdampf wird erst bei Erwärmung auf höhere

Temperatur entbunden, und man beobachtet alsdann eine Änderung im negativen Sinne. Diesen beiden Verunreinigungen schließt sich eine Reihe sehr verschiedener Verunreinigungen an. Insbesondere machen Spuren der Alkalisalze NaCl, KCl, RbCl auf Eisen dieses Metall viel elektropositiver. Die zeitliche Änderung ist natürlich viel schwieriger zu bestimmen; sie ist selbst bei einer Erwärmung in Argon vorhanden und entspricht wahrscheinlich einer Verminderung der Dichte der Elektronenemission des reinen Metalls, einer Verminderung, die von der Erwärmung auf hohe Temperatur herrührt. Die untersuchten Metalle waren Eisen, Nickel, Kupfer, Gold, Molybdän, Silber und Platin. *v. Steinwehr.*

Fritz Michelssen. Infrarotempfindliche Zellen. ZS. f. techn. Phys. 11, 511—515, 1930, Nr. 12. Die Verbesserung der Rotempfindlichkeit von dünn-schichtigen Selenzellen durch Zusatz von Tellur wird an Hand von Messungen der Spektralverteilung beschrieben. Ferner wird auf die Herstellung dieser Zellen durch kathodische Zerstäubung der Selen-Tellurschichten und von Thalliumzellen durch Verdampfung von Thalliumsulfid in einer Sauerstoffatmosphäre eingegangen. *Sewig.*

H. Gerding. Der lichtelektrische Effekt des Aluminiums und der Legierungen des Aluminiums mit Quecksilber. ZS. f. phys. Chem. (B) 11, 1—37, 1930, Nr. 1. Die beschriebenen Versuche über den lichtelektrischen Effekt des Aluminiums und seiner Amalgame, besonders die langwellige Grenze, wurden mit Hinblick auf Deutung der auf Aktivität und Passivität bezüglichen Fragen unternommen. Als Mittel zur Entfernung oberflächlicher Gashäute wird im Hochvakuum mit Karborund abgeschabt. Die „Empfindlichkeit“ (= Sättigungsstrom: Intensität der zerlegten Strahlung) wird beim Schaben im Vakuum bei Aluminium und bei den Amalgamen größer, und zwar am meisten in der Nähe der langwelligen Grenze, die sich dabei gleichzeitig nach Rot hin verschiebt. Die Empfindlichkeit geschabter Oberflächen nimmt beim Stehen im Vakuum ab, am stärksten für die größeren Wellenlängen unter gleichzeitiger Verlagerung der Grenzwellenlänge nach Ultraviolett. In verdünnter Luft nimmt die Empfindlichkeit schneller ab. Fortgesetztes Schaben im Vakuum gibt Maximalwerte der Empfindlichkeit und der Grenzwellenlängen, die am kleinsten für Al sind und mit wachsendem Hg-Gehalt zunehmen. Die hauptsächlichsten Grenzwellenlängenmessungen zeigt die Tabelle:

Metall	Stark geschabt	Luftbedeckt	Geschabt
Al.	4070	3400	5460
Al mit 0,06% Hg	4100	± 3650 (?)	5770
Al mit 0,26% Hg.	4180	3650	6125
Al mit 0,38% Hg.	4180	3650	6125

Kolonne 2 wurde durch Extrapolation der steileren Teile der Spektralkurve, Kolonnen 3 und 4 wurden durch „direkte“ Messung gefunden. *Sewig.*

H. Gerding. Elektrochemische Untersuchungen an Aluminium und Legierungen von Aluminium mit Quecksilber. ZS. f. phys. Chem. (A) 151, 190—218, 1930, Nr. 3/4. Mittels Potentialmessungen von Aluminium und Aluminium-Quecksilberlegierungen in Acetylacetonlösungen wurde das vollständige binäre System Aluminium—Quecksilber untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß das binäre System Aluminium—Quecksilber keine Verbindungen enthält.

Das Gebiet mit zwei Phasen (flüssige und feste Phase) erstreckt sich von 0,8 bis 99,97 Atom-% Quecksilber. In einer Lösung, die man aus Amalgam und Acetylaceton erhält, sind die Potentiale der Aluminiumamalgame negativer als das Potential des Aluminiums. Bei zunehmendem Quecksilbergehalt nimmt das Potential bis zu 0,35 % Quecksilber zu, um bei steigendem Gehalt an Quecksilber wieder abzunehmen, bis das Gebiet mit zwei Phasen erreicht ist. In diesem Gebiet ist das Potential darauf konstant. Der Potentialunterschied zwischen einem Amalgam mit zwei Phasen und das extrapolierte Potential des theoretischen Aluminiums beträgt 130 Millivolt. Bei Amalgamen mit 0,2 % oder mehr Quecksilber erhält man in der Meßflüssigkeit eine Wasserstoffentwicklung und Bildung von Aluminiumacetylacetonat. Amalgame mit weniger als 0,2 % Aluminiumgehalt geben nur eine kleine Wasserstoffentwicklung, die desto geringer ist, je geringer der Quecksilbergehalt ist. Reines Aluminium gibt keine Entwicklung von Wasserstoff und keine Salzbildung. Ein Amalgam mit mehr als 0,2 % Quecksilber gibt in reinem Acetylaceton im Anfang keine sichtbare Wasserstoffentwicklung und das Potential ist nur sehr wenig negativ. Dennoch findet fortwährend eine langsame Einwirkung auf die Flüssigkeit statt, wobei sich nach mehreren Stunden eine Verbindung bildet. Die Wasserstoffentwicklung nimmt dabei zu und das Potential wird stärker negativ. Den gleichen Verlauf erhält man in einer Lösung von Aluminiumacetylacetonat in Acetylaceton. Wasserstoff und Sauerstoff sind darauf einflußlos. Das Potential einer Platinelektrode ist negativer in der Meßflüssigkeit als in einer gesättigten Lösung des Aluminiumacetylacetonates oder in reinem Acetylaceton. Die Oxydhauttheorie ist nicht imstande, das elektrochemische Verhalten des Aluminiums und der Aluminium-Quecksilberlegierungen in Acetylacetonlösungen zu erklären. Lichtelektrische Messungen an im Vakuum geschabten Aluminium- und Aluminiumamalgame-Oberflächen zeigen, daß eine Amalgamoberfläche eine größere Grenzwellenlänge besitzt als Reinaluminium, wonach die Passivität in einem Unterschied in dem Metall bestehen muß. Das Normalpotential des theoretischen Aluminiums beträgt — 1,47 Volt in wässriger Aluminiumchlorid- und — 1,43 Volt in Aluminiumsulfatlösung.

Brückner.

N. R. Campbell. A theory of selective photoelectric emission. With special reference to thin films of caesium on silver. Photoelectric Cells and their Applications S. 10—18. [S. 541.]

Eric B. Moss. A complete electrostatic method for the measurement of photoelectric currents. Photoelectric Cells and their Applications S. 71—78. [S. 542.]

W. R. G. Atkins and H. H. Poole. On the photo-electric measurement of daylight. Photoelectric Cells and their Applications S. 128—137. [S. 543.]

Spiller.

W. V. Mayneord. Secondary Electronic Emissions from Metal Foils and Animal Tissues. Proc. Roy. Soc. London (A) **130**, 63—80, 1930, Nr. 812. Beschreibung von Versuchen mit kleinen Ionisationskammern, die auf künstliche Art durch Einsetzen von Folien verschiedener Elemente für Röntgen- und γ -Strahlen empfindlich gemacht wurden. Es wird gezeigt, daß im Vergleich mit einer Luftkammer diese Ionisationskammern eine maximale Empfindlichkeit im Gebiet der mittleren Wellenlängen aufweisen. Die Theorie über das Vorkommen dieses Maximums wird besprochen. Eine kleine Ionisationskammer, die geeignet ist, um γ -Strahlungen zu messen, wird beschrieben und gezeigt, daß die relative Intensität der primär und sekundär gestreuten Strahlenbündel im allgemeinen verschieden war, je nachdem, aus welchen Materialien die Kammer hergestellt

wurde. Die Untersuchungen wurden auf die Wirkungen mit ausgedehnt, die an Ionisationskammern beobachtet werden, welche tierische Gewebe enthalten. Es wird nachgewiesen, daß wiederum ein Gebiet maximaler Empfindlichkeit vorhanden ist und daß verschiedenartige Gewebe sich durch voneinander abweichende Ausdehnungen von der „Luftäquivalenz“ unterscheiden. Die Bedeutsamkeit dieser Beobachtungen wird kurz erörtert. *A. Burnester.*

A. Thiel und W. Ernst. Über Korrosionserscheinungen. 16. Mitteilung: Die Erklärung des „Differenzeffektes“. S.-A. Korrosion u. Metallschutz 6, 97—103, 1930, Nr. 5. [S. 511.]

A. Thiel und J. Eckell. Über Korrosionserscheinungen. 13. Mitteilung: Die Auflösung der Metalle unter Wasserstoffentwicklung, der „katalytische“ Einfluß fremder Metalle und dessen Zusammenhang mit der Reihe der Überspannungen. S.-A. Korrosion u. Metallschutz 4, 121—151, 1928, Nr. 6. [S. 511.] *Schröter.*

L. W. McKeehan. Magnetism in discontinuous media. Rev. Modern Phys. 2, 477—505, 1930, Nr. 4. Der Bericht gibt an Hand neuerer Arbeiten einen Überblick über die Entwicklung der magnetischen Vorstellungen von Ewing bis in die neueste Zeit. Nach Aggregatzuständen eingeteilt behandelt er, vom Weisschen und Bohrschen Magneton ausgehend, die magnetischen Momente freier Atome (Stern-Gerlach u. a.), die Flüssigkeiten (Pascal, Weiss, Cabrera u. a.), die mesomorphen Körper und den kristallisierten Zustand. Die Kristalle werden nach magnetischen Gesichtspunkten besprochen: die diamagnetischen (Forrest, Raman u. a.), paramagnetischen und schließlich die ferromagnetischen. Die Theorien der ferromagnetischen Kristalle bilden den Hauptteil der Arbeit und sind nach Autoren geordnet; es genügt, die Namen zu nennen: Ewing, Honda und Okubo, Peddie, Gans, Mahajani, Akulov, Becker, Heisenberg und Weiss. *O. v. Auwers.*

L. W. McKeehan. The Molecular Field and Atomic Order in Ferromagnetic Crystals and in Hydrogenized Iron. Phys. Rev. (2) 36, 1512—1514, 1930, Nr. 9. Referat über die neueren Arbeiten von Becker (diese Ber. 11, 1992, 1930), Becker und Kersten (ebenda 11, 2755, 1930), Frenkel und Dorfman (ebenda 11, 2587, 1930), Akulov (ebenda 10, 408, 1929), Gerlach (ebenda 11, 2585, 1930), Cioffi (ebenda 11, 2244, 1930) und Ellwood (ebenda 12, 63, 1931) und Bemerkungen dazu. *O. v. Auwers.*

F. C. Powell. The Direction of Magnetisation of Single Ferromagnetic Crystals. Proc. Roy. Soc. London (A) 130, 167—181, 1930, Nr. 812. Für den Zusammenhang zwischen dem magnetischen Vektor in einem Kristallgitter und dem Feldvektor sind schon wiederholt mathematische Theorien gegeben worden. Für den Fall des nichtkubischen Gitters (z. B. Pyrrhotin) genügt es dabei, die Elementarmagnete als Dipole aufzufassen; für kubische Gitter (Fe, Ni) muß man jedoch auch die Quadrupolmomente berücksichtigen. Da diese Ausdrücke, wie sie beispielsweise von Mahajani gegeben sind, die Versuchsdaten jedoch nicht immer befriedigend wiedergeben (z. B. für Kobalt) und außerdem die Elementarmagnete als Elektronenspins, wie wir sie heute auffassen müssen, nicht wie die Elektronenbahnen zu Quadrupolmomenten führen, versucht Verf. eine andere Form der Darstellung, die — analog der Theorie von Heisenberg — ein Strukturfeld (kristallines Feld genannt) auf Grund der wechselseitigen Einflüsse der Austauschelektronen einführt. Die Theorie, die im Auszug nicht wiedergegeben werden

kann, wird mathematisch für den Fall hinreichend großer Felder ($\approx$ Sättigung) und für tiefe Temperaturen durchgeführt (der Einfluß der Temperatur wird vernachlässigt, so daß die Theorie für Zimmertemperatur nur eine Annäherung darstellt). Nach Ableitung des kristallinen Feldes werden die Fälle des kubischen Gitters allgemein, dann des Eisens (raumzentriert) und des Nickels (flächenzentriert) besonders, und schließlich des nichtkubischen Gitters, der wiederum auf Kobalt (hexagonal) angewandt wird, durchgerechnet. Die Größenordnung des kristallinen Feldes G und zum Vergleich des Molekularfeldes N wird für kubische Fälle zu 10^6 Oersted und für den nichtkubischen etwas kleiner gefunden.

O. v. Auwers.

Emerson M. Pugh. Hall effect and the magnetic properties of some ferromagnetic materials. Phys. Rev. (2) **36**, 1503—1511, 1930, Nr. 9. Um die Frage nach der Abhängigkeit des Halleffektes von H , J oder B zu entscheiden, untersucht Verf. gleichzeitig die magnetischen Eigenschaften und den Halleffekt an K. S.-Stahl und hochgeköhlten Stählen. Es ergibt sich, daß der ϵT_e -Effekt der Magnetisierungsintensität J streng proportional ist, nicht aber der Feldstärke H oder der Induktion B . Das gilt für alle Fälle (Neukurve, auf- und absteigende Äste). Man kann den Halleffekt ϵ durch $\epsilon = R_0 H + R_1 J$ darstellen, wobei R_0 meist nur ein sehr kleiner Bruchteil von R_1 ist ($< 0,005$). Auch die Widerstandsänderung im Magnetfeld (ϵL_e) soll mit J , nicht mit B proportional gehen. Zum Schluß Bemerkungen über den Halleffekt von Permalloy.

O. v. Auwers.

Julius Schneider. Die Messung der magnetischen Verluste an Eisenblechstreifen bei homogener Sättigung. Arch. f. Elektrot. **24**, 651—678, 1930, Nr. 5. Die Schwierigkeiten der Messung der magnetischen Eigenschaften pflegen in der Frage der Erzeugung einwandfrei homogener Flußteile im magnetischen Kreis und in der Bestimmung der Feldstärke in diesen Teilen zu liegen. Die Untersuchung, wie weit diese beiden Forderungen erfüllt werden können, führen zu einer absoluten Methode der Messung der Eisenverluste für eine Teilstrecke des magnetischen Kreises bei homogener Sättigung. Gleichzeitig ergeben sich hierbei die wahren Werte der zugehörigen effektiven Feldstärken nach Größe und Phase. Ein Vergleich mit Epsteinmessungen gibt systematische Abweichungen bei höheren Induktionen, die auf zusätzliche Wirbelstromverluste im Epsteinapparat zurückgeführt werden. Diskussion der Fehlerquellen.

O. v. Auwers.

Josef Zahradníček. Der longitudinale thermomagnetische Potential-effekt. ZS. f. Phys. **66**, 425—430, 1930, Nr. 5/6. Es wird eine Versuchsanordnung zur Messung des „ L_e “-Effektes angegeben, die nach Art eines Multiplikators auch für andere Stoffe als Wismut und die ferromagnetischen brauchbar ist. Der „ L_e “-Effekt ist eine Funktion der Induktion, nicht der äußeren Feldstärke. Verf. findet das Vorzeichen der Potentialdifferenz bei kleinen Feldern für Nickel, Kobalt und Heuslersche Legierungen dem Temperaturgefälle gleichgerichtet, bei Eisen und Stahl dagegen umgekehrt. Bei hohen Induktionen kehrt sich bei Stahl und Eisen das Vorzeichen um. Bei Kupfer wurde kein Effekt $> 3 \cdot 10^{-9}$ Volt/g gefunden.

O. v. Auwers.

André Guilbert. Sur les phénomènes thermiques qui se produisent le long des cycles d'hystérésis. C. R. **191**, 1309—1311, 1930, Nr. 25. Zwischen der Wärmeentwicklung dQ während einer Induktionsänderung dB und dem diese hervorruhenden Feld H_r besteht die Beziehung

$$H_r = \frac{H dB - 4\pi dQ}{dB},$$

die Verf. analog den Arbeiten von Adelsberger, Constant, Warburg u. a. an einem Stahl mit hohem Kobaltgehalt für die Maximalinduktionen 15420 und 18470 Gauß nachprüft. Die Ergebnisse sind graphisch dargestellt und stehen im Einklang mit den theoretischen Anschauungen über den Ferromagnetismus.

O. v. Auwers.

V. I. Vaidyanathan. Anomalous Diamagnetism and Crystal Structure. Indian Journ. of Phys. 5, 559—572. 1930, Nr. 5. Im Gegensatz zu den Eigenschaften des Ferromagnetismus betrachtet man den Diamagnetismus theoretisch gemeinhin als eine Eigenschaft des Atoms (oder Ions), nicht des Atomverbands im Kristallgitter. Dementsprechend wird der Diamagnetismus in allen Theorien als temperaturunabhängig behandelt. Daß dies nicht immer zutrifft, daß auch diamagnetische Substanzen eine Temperaturabhängigkeit ihrer magnetischen Eigenschaften zeigen können, ist schon wiederholt beobachtet worden. Trotzdem sind es „Ausnahmen“, aus denen bisher keine wesentlichen Folgerungen für die Gültigkeit der theoretischen Ansichten gezogen sind. Ebenso wenig verträglich mit der Vorstellung, daß Diamagnetismus eine rein atomare Angelegenheit ist, ist die feststehende Tatsache, daß die Kristallstruktur einen nachweisbaren Einfluß auf die diamagnetischen Eigenschaften mancher Stoffe hat. Derartige ist besonders von Graphit bekannt. Verf. untersucht diese Zusammenhänge ausführlich bei Graphit, Wismut und Antimon, die sich alle drei analog verhalten. Die Suszeptibilitäten von Graphit, Wismut und Antimon, die im festen Zustand $61.2 \cdot 10^{-6}$, $250 \cdot 10^{-6}$ und $93 \cdot 10^{-6}$ sind, werden in kolloidalem Zustand kleiner gefunden; am meisten bei Graphit, weniger bei den beiden andern. Die magnetische Anisotropie natürlicher Graphitkristalle wird im Maximum 1 : 6,7 für *c*-Achse — und *c*-Achse || zum Feld bestimmt. Der Diamagnetismus der Ionen in den Verbindungen von Wismut und Antimon ist erheblich kleiner als im kristallisierten Zustand:

	%
Sb ^{III}	— $26 \cdot 10^{-6}$
Sb ^V	— $66 \cdot 10^{-6}$
Bi ^{III}	— $40 \cdot 10^{-6}$
Bi ^V	— $69 \cdot 10^{-6}$
C	— $6 \cdot 10^{-6}$

Die Abnahme des Diamagnetismus bei kolloidaler Verteilung erklärt der Verf. durch die Annahme, daß im kristallisierten Zustand in den Spaltebenen — die Äquipotentialflächen sind — weite Elektronenbahnen vorkommen, die viele Benzolringe (beim Graphit mindestens 19) umfassen. Magnetisch ergibt sich somit für den „amorphen“ Kohlenstoff ebenso kristalline Struktur wie nach den Debye-Scherrer-Diagrammen. Die magnetische Anisotropie beruht ebenso auf der verschiedenartigen Beanspruchung der Valenzen, wie sie sich in der Kristallstruktur ausdrückt.

O. v. Auwers.

Rudolf Mayer. Selbsterregte Schwingungen in Kreisen mit veränderlichen Selbstinduktionen. Elektrot. ZS. 51, 1645—1648, 1930, Nr. 48. Die Bedeutung der durch Oberschwingungen hervorgerufenen Störerscheinungen für die gesamte Elektrotechnik führte zur vorliegenden zusammenfassenden Untersuchung über die Entstehungsmöglichkeiten von Oberwellen und Strom- und Spannungspendelungen. Bekannt ist zunächst das Auftreten der ungeraden Harmonischen an einer gesättigten Drossel; bei Gleichstromvorsättigung können hier auch noch die geraden Harmonischen entstehen. Ferner wurden von anderen Beobachtern auch eine Art Kipperschwingungen festgestellt, die durch die Abhängigkeit der Selbstinduktion einer Eisendrossel vom Strom verursacht werden.

Durch Verallgemeinerung des Prinzips der „Reluktanzmaschine“ (ohne Gleichstromerregung laufende Synchronmaschine mit ausgeprägten Polen) und Übertragung auf eine Eisendrossel wird gezeigt, wie sich der Strom durch sein eigenes Magnetfeld eine Wattspannung erzeugen und damit sich selbst zu Quasiharmonischen erregen kann. Bei Annahme einer idealisierten Magnetisierungskurve mit quadratischem Verlauf wird an einem Schaltbild zur Erzeugung von Quasiharmonischen gezeigt, wie die einzelnen Frequenzglieder des Flusses gegen die zugehörigen Glieder der Amperewindungen phasenverschoben sind, d. h. eine Selbsterregung von Quasiharmonischen möglich ist. Im zweiten Teil der Arbeit werden selbsterregte Strom- und Spannungsschwankungen untersucht. Die Schaltung zur Erzeugung selbsterregter Strompendelungen besteht aus zwei durch einen Kondensator gekoppelten Wechselstromkreisen; der angekoppelte Kreis enthält die Eisendrossel mit veränderlicher Selbstinduktion und muß als Voraussetzung für die Entstehung der Pendelungen Kippcharakteristik haben. An der Strom-Spannungscharakteristik (mit Kippcharakter) wird mit Hilfe der Begriffe der notwendigen und verfügbaren Spannung die Entstehung der selbsterregten Amplitudenpendelungen erläutert.

Johannes Kluge.

E. Blaich. Ein neuer Versuch zur Demonstration des „Pinch“-Effektes. Elektrot. u. Maschinenb. 48, 1083—1085, 1930, Nr. 49. In Induktionsöfen beobachtet man Strömungen des flüssigen Metalls von der Mitte des Tiegels zu seinem Rande; sie wurden durch E. Northrup als Folgen elektromagnetisch hervorgerufener Drucke rechnerisch gedeutet. Für die Richtigkeit dieser Anschauung spricht der Demonstrationsversuch des Verf. Er kann durch ein Steigrohr, das unten in der Mitte des Tiegels beginnt, einen Strom von Hg, das hier das Schmelzgut ersetzt, weit über die Oberfläche des Hg-Niveaus ableiten, so daß er von oben wieder in den Tiegel zurückfließt. Wäre der „Pincheffekt“ thermischer Art, so müßte das heiße Hg von unten nach oben steigen statt wie hier umgekehrt.

Justi.

Hobart Mason. Advances in transoceanic cable technique. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 2176—2191, 1930, Nr. 12.

H. Ebert.

V. Lind. Schützenselbstanlasser für Gleich- und Drehstrom. AEG Mitt. 1930, S. 768—774, Nr. 12. Zur selbsttätigen Fernsteuerung von Antriebsmotoren wurden Schützenselbstanlasser für Gleichstrom und für Drehstrom entwickelt. Bei Drehstrom wird das Kurzschließen der Widerstandsstufen durch ein Zeitrelais bewirkt, bei Gleichstrom kann das Anziehen der Widerstandsschütze auch ohne weiteres von der Ankerspannung des anlaufenden Motors abhängig gemacht werden.

H. E. Linckh.

A. L. Müller. Die Beanspruchungen des Ölschalters im Abschaltvorgang. Arch. f. Elektrot. 24, 635—650, 1930, Nr. 5. Aus der Möglichkeit der Beeinflussung und der Berechnung der Lichtbogendauer im Ölschalter wird die im Abschaltvorgang freiwerdende Energie ermittelt; daraus werden die Kräfte, denen ein Ölschalter beim Abschaltvorgang ausgesetzt ist, bestimmt. Die Gesetzmäßigkeiten werden durch veröffentlichte Versuchsergebnisse qualitativ bestätigt (siehe diese Ber. S. 319).

Pfeistorf.

H. Vollhardt. Rechnerische Bestimmung der Strom-Zeit-Kurve und des Grenzstromes. Elektrot. ZS. 52, 37—40, 1931, Nr. 2. Die Strom-Zeitfunktion gilt jeweils für eine bestimmte Temperatur und gestattet beispielsweise, den maximal zulässigen Leitungsstrom abzulesen, wenn die verlangte Über-

temperatur nicht überschritten werden soll. Schließlich ist sie auch wichtig für die Untersuchung von Sicherungen aller Art. Man erhält aus ihr den Abschaltstrom, d. h. den Strom, bei dem eine Sicherung in einer vorgeschriebenen Zeit abschaltet usw. Die experimentelle Bestimmung der J, t -Kurve ist sehr ungenau und kompliziert. Es wird daher folgender Weg eingeschlagen: Bei Voraussetzung von Konstanz der Leistung, der Wärmeabgabezahl, der spezifischen Wärme, der Temperatur der Umgebung, der Körpertemperatur je Raumeinheit und des Leiterwiderstandes (bis 200° etwa bei den praktisch interessierenden Fällen erfüllt) wird die Erwärmungskurve in bekannter Weise zu $\vartheta = \vartheta_m (1 - e^{t/T})$ ermittelt, wo ϑ_m die stationäre Übertemperatur und die Zeitzahl T das Verhältnis von Wärmekapazität zu Wärmeabgabe für 1 sec und 1° ist. Aus mehreren experimentell bestimmten Erwärmungskurven wird durch lineare Extrapolation von $d\vartheta/dt$ die Endtemperatur ϑ_m und T bestimmt. Die Werte von ϑ_m aufgetragen über der jeweiligen zugeführten konstanten Leistung zeigen einen linearen Verlauf, die Neigung der geraden Linie ergibt die noch fehlende Konstante K für die Stromzeitfunktion

$$J = \frac{\sqrt{\frac{K}{R_0} \vartheta}}{\sqrt{1 - e^{-\frac{t}{T}}}}.$$

Der Grenzstrom $J_g (t \rightarrow \infty)$ nimmt demnach mit $\sqrt{\vartheta}$ zu. Im zweiten Abschnitt der Arbeit wird die Untersuchung auf den Fall $R_g = R_0 (1 + \alpha \vartheta)$ erweitert. Die Erwärmungskurve zeigt auch exponentiellen Verlauf (wie oben), nur ändert sich die Zeitkonstante mit der Belastung. Für den Grenzstrom erhält man

$$J_g = \sqrt{\frac{K}{R_0}} \cdot \sqrt{\frac{\vartheta}{1 + \alpha \vartheta}}.$$

Bei in Röhren verlegten NGA-Leitungen von 16 mm² wird die rechnerisch ermittelte J, t -Kurve für 25° Übertemperatur in sehr guter Übereinstimmung mit direkten Messungen gefunden. Für die Untersuchung von trägen Sicherungen ist die vorliegende Arbeit ein klarer und unentbehrlicher Beitrag. *Johannes Kluge.*

M. A. Tuve. Note on the production of extremely high voltages. Phys. Rev. (2) 36, 1576—1578, 1930, Nr. 10. Gewöhnliche Methoden zur Erzeugung hoher Spannungen für den Betrieb von Vakuumröhren genügen bis zu Spannungen von mehreren Millionen Volt. Die Grenze ihrer Anwendbarkeit wird durch Corona oder durch Überschlag des Hochspannungspoles gegen Erde bestimmt. Verf. beschreibt für die Verwendung extrem hoher Spannungen ein System von ineinandergeschalteten Faradaykäfigen, deren äußerster geerdet ist. Eine Stoßfunkenanordnung in Verbindung mit einem solchen System (2 n + 2 Käfigen) gibt eine Stoßspannung vom n-fachen Betrag der Spannung des innersten Käfigs. *Pfestorf.*

Karl Berger. Untersuchungen mittels Kathodenstrahl-Oszillograph der durch Erdschluß hervorgerufenen Überspannungen in einem 8 kV-Verteilnetz. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 21, 756—788, 1930, Nr. 23. Höhe und Verlauf der Überspannungen hängen wesentlich von der Stelle des Erdschlusses und der Lage des Meßortes ab. Es wird die Wirkung der Überspannung, die maximal die dreifache Höhe der Netzspannung erreicht, auf das Verhalten eines Induktionsreglers und der Stromwandler sowie auf veraltete Schutzapparate untersucht. *Pfestorf.*

P. Lertes. Der Radio-Amateur. Eine gemeinverständliche Darstellung der Grundlagen der drahtlosen Telegraphie, Telephonie und des elektrischen Fernsehens. 4. Aufl., 11.—15. Tausend. Mit 290 Abbildungen. VIII u. 285 S. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1931. Über die 3. Auflage vgl. diese Ber. 5, 189, 1924. „Bei Bearbeitung der neuen Auflage mußte dieser technischen Entwicklung und den gegenüber dem Jahre 1924 vollkommen veränderten Verhältnissen Rechnung getragen werden. Von der letzten Auflage konnte deshalb textlich und bildlich nur sehr wenig stehen bleiben. Weiter wurde fast alles, was sich auf die reine Telegraphie mit Ausnahme der Kurzwellentelegraphie bezieht, weggelassen, um hierdurch mehr Raum für eine eingehendere Darstellung des Empfangsproblems und der damit zusammenhängenden Fragen zu gewinnen.“ Inhalt: Die Grundlagen der Radiotechnik. Die Telegraphie- und Telephoniesender. Die Telegraphie- und Telephonieempfänger. Der elektrische Fernsehseher. Anhang. *Scheel.*

Basis established by the Federal Radio Commission for the Division of Radio Broadcast Facilities within the United States. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 2032—2040, 1930, Nr. 12. *H. Ebert.*

H. Diamond and F. W. Dunmore. A radiobeacon and receiving system for blind landing of aircraft. Bur. of Stand. Journ. of Res. 5, 897—931, 1930, Nr. 4 (RP. 238). Es wird eine Radiosende- und -empfangsanlage beschrieben, die Blindlandung bei ungünstigen Sichtverhältnissen ermöglicht. Das System besteht aus drei Elementen, die dem Piloten die Position des Flugzeuges vor und während der Landung angeben. Die seitliche Lage zur Richtung der Auslaufbahn wird durch einen kleinen Richtungssender gegeben. Die Annäherung an die Landestelle wird durch einen Zeichensender vermittelt. Die Höhenlage ist durch eine geneigte, ultrahochfrequente Strahlung gesichert, die eine günstige, hindernisfreie Landungskurve angibt. Derselbe Empfänger, der während des Fluges zur Aufnahme von Radiotelephonie und zur Peilung dient, wird für den Empfang der Signale verwendet, welche die Landungskurve und die Annäherung an den Landeplatz angeben. Die Kursangabe des Richtungssenders wird an einem Vibrationsinstrument abgelesen. Die Sendung zur Anzeige der Annäherung wird hörbar empfangen. Ein am Instrumentenbrett befestigtes Mikroamperemeter zeigt durch seine positiven oder negativen Abweichungen von einem bestimmten Werte dem Piloten das Verlassen der mit der erwünschten Gleitkurve übereinstimmenden Linie gleicher Empfangsintensität an. Eine eingehende Beschreibung aller Sende- und Empfangsapparate und Aussichten zu ihrer Verbesserung sind in der Arbeit enthalten. *E. J. M. Honigsmann.*

M. L. Prescott. The diurnal and seasonal performance of high-frequency radio transmission over various long distance circuits. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 1797—1920, 1930, Nr. 11. Neunzehn verschiedene von Schenectady nach allen Richtungen über Entfernungen von 3700 bis 18300 km eingesetzte Funkverbindungen auf Wellen von 13 bis 45 m Länge lieferten in sechs Jahren das Zahlenmaterial zu diesen fast 200 graphischen Darstellungen. Für die vier Jahreszeiten wird für jeden Weg die Tag-Nachtverteilung, ferner die durch Versuche ermittelte stündlich günstigste Welle dargestellt. Ein allgemeines Diagramm zeigt für die verschiedenen Verteilungen von Tag und Nacht über den Weg die jeweils günstigste Sendewelle in Abhängigkeit von der Entfernung an. Die Empfangsergebnisse für die zwei Kurzwellen-Rundfunksender in Schenectady mit 22 bzw. 31,4 m Wellenlänge werden mitgeteilt. *H. E. Kallmann.*

H. G. Baerwald. Über die Fortpflanzung von Signalen in dispergierenden Systemen. Zweiter Teil: Verlustarme kontinuierliche Sy-

steme. Ann. d. Phys. (5) 7, 731—759, 1930, Nr. 6. Die Verzerrung von Signalen bei ihrer Fortpflanzung in verlustfreien dispergierenden Systemen (Kontinuen) ist im ersten Teil dieser Arbeit [Ann. d. Phys. (5) 6, 295—369, 1930, Nr. 3] allgemein untersucht worden. Geht man zu Medien mit geringen Dämpfungsverlusten über, so werden die Ergebnisse dieser Theorie näherungsweise nur durch Hinzukommen von Dämpfungen geändert, wenn man das betrachtete Signal in flüchtige und stationäre Anteile zerlegt und beide gesondert betrachtet. Da sich das komplexe Spektrum der flüchtigen Anteile aus solchen Frequenzen zusammensetzt, die im System minimale Dämpfungen erfahren, werden indessen die stationären relativ stärker gedämpft. Daher treten sie beim Vordringen des Signals immer mehr zurück, und von einer gewissen „kritischen Tiefe“ ab, die von Dämpfung und Dispersion bei der stationären Frequenz abhängt, ist das Signal vorwiegend flüchtiger Natur. Die Begriffe der „Signal“- und „Aufschaukelzeit“, die den Signalablauf im verlustfreien Fall wesentlich charakterisieren, werden dann schließlich gegenstandslos und müssen ganz fallen gelassen bzw. verallgemeinert werden. Die mathematische Durchführung dieser Gedanken führt zu einer quantitativen Darstellung der Signalfortpflanzung in verlustarmen Systemen und klärt insbesondere die Bedeutung der Signalgeschwindigkeit in verschiedener Eindringtiefe. Im Zusammenhang hiermit werden die Sonderfälle untersucht, daß eine stationäre Frequenz in der Nähe einer Grenzfrequenz oder eines Gebietes selektiver Absorption liegt.

H. G. Baerwald.

E. L. E. Wheateroff. The calculation of harmonics in rectified currents. Journ. Inst. Electr. Eng. 69, 100—108, 1930, Nr. 408. Bei der Gleichrichtung von Wechselstrom treten bekanntlich Oberschwingungen auf, deren besondere Eigenart durch die Charakteristik $e = f(i)$ des jeweiligen Gleichrichters bedingt ist. Bei der klassischen Theorie zur Bestimmung der Oberschwingungen wird in der Annahme die Charakteristik aus zwei geradlinigen Teilen zusammengesetzt. Die Differentialgleichungen sind linear und werden für jeden Teil gelöst. Die Diskontinuität wird in den Randbedingungen berücksichtigt. Für die allgemeinste Form der Charakteristik wird vom Verf. ein neues Verfahren zur Bestimmung der Oberwellen angegeben: Stellt man i als Fourierreihe mit den Konstanten a_n und b_n und ebenso e als Fourierreihe mit den Konstanten c_n und d_n dar und drückt man die Werte c_n und d_n durch die bekannten Impedanzen für die einzelnen Oberwellen und durch a_n und b_n aus, so erhält man, da $e = f(i)$ für jedes Argument der Reihe erfüllt sein muß, für die Konstanten a_n und b_n durch Trennung der Variablen $2 \cdot n$ Bestimmungsgleichungen und damit die Lösung. Das neue Verfahren wird z. B. auf die zweiphasische Gleichrichtung und auf den Fall der idealen Gleichrichtung angewandt. Zum Schluß wird noch eine Lösung mit sukzessiver Näherung angegeben und ihre Ergebnisse werden mit denen der exakten mathematischen Lösung verglichen.

Johannes Kluge.

Walther Barth. Zur Herstellung und Betrachtung stereoskopischer Röntgenaufnahmen. Veröff. Wiss. Zentral-Lab. Agfa 1, 114—127, 1930. Beschreibung einer einfachen Apparatur mit Schaltskizzen u. dgl., die mit zwei Röntgenröhren die Aufnahme von Röntgenstereobildern gestattet. Sie läßt sich durch eine Zusatzvorrichtung an jeder allgemein üblichen Röntgenanlage anbringen. Die für die Betrachtung von Röntgenstereobildern zu beachtenden prinzipiellen und praktischen Gesichtspunkte werden diskutiert, wobei besonders auf die Unterschiede zwischen Licht- und Röntgenbildern hingewiesen wird. Am Schluß wird das Prinzip der Methode der Stereoanaglyphen beschrieben. Einige Stereoaufnahmen erläutern den Text.

A. Burmester.

Fritz Luft. Das Agfa-Röntgen-Filmdosimeter, ein Instrument zur Prüfung der Strahlungssicherheit in Röntgenbetrieben. Veröff. Wiss. Zentral-Lab. Agfa 1, 128—134, 1930. Es wird ein Dosimeter beschrieben, das aus einem Film besteht, der stufenweise mit 0, 0,2, 0,4 und 0,8 mm Blei bedeckt ist. Die aufgestrahlte Dosis in r -Einheiten kann aus der Schwärzung der Felder der Absorptionsstufen abgelesen werden. Gegenüber den sonst im Gebrauch befindlichen Dosimetern läßt sich bei dem beschriebenen Filmdosimeter die Bestrahlung während einer beliebig langen Zeit zur Kontrolle des Strahlenschutzes feststellen. Drei Abbildungen und eine Gebrauchstabelle für das Röntgenfilmdosimeter.

A. Burmester.

V. E. Pullin. X-rays in engineering practice. Engineering 130, 785—788, 1930, Nr. 3388. Verf. führt aus, daß Röntgenaufnahmen in der Praxis des Technikers nur einen begrenzten Platz einnehmen. Die Anwendbarkeit der Methode als praktische Prüfung wird in zwei Teile zerlegt: 1. Die Prüfung von Guß-, Schmiedestücken usw. durch Röntgenaufnahmen, um Blasen und Inhomogenitäten in der Struktur nachzuweisen, und 2. die röntgenspektroskopische Untersuchung von Metallen, um die Feinstruktur und die durch den Herstellungsprozeß hervorgerufenen Veränderungen zu bestimmen. Verf. beschränkt sich hauptsächlich auf den ersten Teil, den er recht ausführlich behandelt. Natur und Entstehung der Röntgenstrahlen, deren Schwächung beim Durchgang durch Materie, Absorption, Streuung und deren Wirkung auf die photographische Platte werden beschrieben. Angaben über die zu wählende Spannung und Stromstärke, über Schutzrichtungen, Aufbau der Apparatur usw. Eine Reihe von Aufnahmen an verschiedenen Werkstücken usw. zeigen die Mannigfaltigkeit des Anwendungsgebietes (z. B. am Luftschiff R 101) und die vorkommenden Fehlerstellen. *A. Burmester.*

Rolf M. Sievert and Robert Thoraes. Experimental measurements of the lead-equivalence of various building-materials. Acta-Radiologica 11, 331—345, 1930, Nr. 3 (Nr. 61). Mit Hilfe einer Ionisationsmethode wurde die Absorption von Röntgenstrahlen in einer größeren Anzahl Baumaterialien mit der in Blei verglichen. Für einige Stoffe sind Untersuchungen bei fünf verschiedenen Spannungen (75, 100, 125, 150, 175 kV) sowie für verschiedene Schichtdicken ausgeführt worden. Diese Ergebnisse sind mit bereits früher gewonnenen in einer großen Tabelle zusammengestellt, die für den praktischen Gebrauch bestimmt ist. Die Übereinstimmung, die dabei von verschiedenen Autoren gewonnen wurde, ist nicht immer sehr gut, was auf die verschiedenen Methoden zurückgeführt wird.

K. W. F. Kohlrausch.

W. B. Kouwenhoven and Orthello R. Langworthy. Effects of Electric Shock. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 49, 25—29, 1930, Nr. 1. 286 Ratten wurden kürzere oder längere Zeit ($\frac{1}{2}$ bis 60 sec) mit zwei Stellen ihres Körpers (Kopf—Schwanzwurzel oder Kopf—Bein oder Bein—Bein) an Gleich- und niederfrequente Wechselspannungen von 110, 220, 500 und 1000 Volt angelegt. In jeder Serie wurde die Dauer der Durchströmung so weit gesteigert, bis die Mehrzahl der Versuchstiere auch durch künstliche Atmung nicht zum Leben erweckt werden konnte. Bemerkenswert ist, daß bei Ratten niemals irreparables Herzflimmern hervorgerufen werden konnte. Die Tiere gingen entweder sofort an akuter Atemlähmung oder nach Stunden oder Tagen mit den Zeichen einer schweren Schädigung des Zentralnervensystems zugrunde. Oft fanden sich im Rückenmark, im Gehirn und in den Nieren Blutungen. Die Verff. betonen, daß aus diesen Versuchen nichts in bezug auf die Wirkungen von Starkströmen auf andere Tiere oder den Menschen geschlossen werden kann. Bekanntlich steht beim Menschen die Wirkung auf das Herz im Vordergrund.

M. Gildemeister-Leipzig.

6. Optik

F. Twyman and F. Simeon. The logarithmic wedge sector and its use in quantitative spectrum analysis. *Trans. Opt. Soc.* **31**, 169—183, 1930, Nr. 4. Es wird ein rotierender Sektor von der Form einer logarithmischen Spirale beschrieben. Verf. besprechen ferner die bei Benutzung des Gerätes zu berücksichtigenden Umstände, die Gültigkeit des Reziprozitätsgesetzes für den Fall intermittierender Belichtung und die Anwendung des Gerätes bei der quantitativen Spektralanalyse. *Sewig.*

M. Berek. Abbildung eines ultramikroskopischen Elements mit rotationssymmetrischem Störungsfeld durch ein Mikroskop beliebiger Apertur im Dunkelfeld. *Ann. d. Phys.* (5) **4**, 285—315, 1930, Nr. 3. Ultramikroskopische Elemente liefern als Bilder Diffraktionserscheinungen, die auch bei Anwendung aplanatischer optischer Systeme erheblich gegenüber der Intensitätsverteilung $[J_1(\eta)/\eta]$ abweichen können. Die „normale“ Intensitätsverteilung wird im allgemeinen nur bei sehr kleinen Aperturen beobachtet. *Scheel.*

Alfred Savage and M. C. Jamieson. Note on the combined use of photo-electric cell and projection microscope. *Canadian Journ. Res.* **3**, 322—326, 1930, Nr. 4. Verf. beschreibt eine Methode zum schnellen Vergleich der Flächengröße unregelmäßig geformter mikroskopischer Objekte. Zur Untersuchung werden diese mit Fuchsin rot gefärbt und ihre vergrößerten Bilder auf eine für rotes Licht unempfindliche Photozelle projiziert. Aus der Größe des Photostroms wird auf die Größe der Objekte geschlossen. Bei 500facher Vergrößerung wurden gute Resultate erzielt, während bei 1200facher Vergrößerung das Licht nicht mehr genügte, um ausreichend große Galvanometeraus schläge zu erzielen. Eine Verstärkung des Photostroms mit Röhren wurde versucht, doch waren die Störungen zu groß, um gute Ergebnisse zu erhalten. Als Beispiel werden Messungen über die Größenverteilungen von Sporen angegeben. *Frieser.*

M. Lewitsky. Die Wirkung der langwelligen Strahlung des Funkens auf die photographische Schicht. *Phys. ZS.* **31**, 1080, 1930, Nr. 24. *Berichtigung.* *Scheel.*

F. G. Back. Die physikalisch-technischen Grundlagen der Mageninnenphotographie. *ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver.* **82**, 259—262, 1930, Nr. 31/32. Zur Erzielung diagnostisch brauchbarer Mageninnenphotographien muß eine sehr große Fläche gleichzeitig mit einer Mehrfachkamera mit möglichst kleinem Raumbedarf und Brennweiten der Weitwinkeloptik von 3 mm aufgenommen werden. Am günstigsten erwiesen sich Lochblenden mit 0,05 mm Durchmesser, die einen Aufnahmewinkel von 95° haben. Vier Apparate liegen, sternförmig angeordnet, in einer Ebene. Eine solche Serie über und eine unter der Lichtquelle, so daß Stereoaufnahmen entstehen. An die Lichtquelle war die Bedingung zu stellen, daß sie 12000 Normalkerzen zur Momentaufnahme von der Dauer $\frac{1}{100}$ Sekunde liefert, höchstens 11,8 mm Durchmesser hat und möglichst kurz ist. Eine Wolframdampflampe wurde unter diesen Bedingungen konstruiert. Zwischen zwei Elektroden ist in einem Spezialglasrohre, nicht evakuiert, ein Wolframdraht zentrisch ausgespannt. Durch einen kräftigen Stromstoß verdampft dieser und der aufleuchtende Dampf beleuchtet das Mageninnere. Die Überwindung der Schwierigkeiten, die sich bei der Schaffung der Stromquelle (nötige

Spannung 900 Volt, Kapazität etwa 100 μ F, 1 m lange, 1 mm² Zuleitungen), des Transformators und bei der Erzielung einwandfreier Stromunterbrechung ergaben, werden ausführlich beschrieben.

E. J. M. Honigmann.

Photo-electric Cells and Their Applications. A discussion at a joint meeting of the physical and optical societies June 4 and 5, 1930. Herausgegeben von John S. Anderson. 236 S., London, The Physical and Optical Societies, 1930. Auszugsweise in Trans. Opt. Soc. **31**, 233—240, 1930, Nr. 4.

H. S. Allen. The early history of photoelectric and selenium cells. S. 5—9. Nach einem kurzen Bericht über die Entdeckung und die Gesetze der photoelektrischen Erscheinungen werden einige Ausführungsformen von Photozellen sowie ihre Anwendung in der Photometrie beschrieben. Am Selen lassen sich bei Belichtung zwei Wirkungen unterscheiden: 1. Widerstandsänderung, 2. Erzeugung einer elektromotorischen Kraft, wenn das Selen als Elektrode in einer elektrolytischen Zelle benutzt wird.

N. R. Campbell. A theory of selective photoelectric emission. With special reference to thin films of caesium on silver. S. 10—18. Es wird versucht, eine theoretische Erklärung für die photoelektrische Emission zu finden. Die Untersuchung wird auch auf die selektive Emission ausgedehnt.

N. R. Campbell. The standardisation of photo-electric cells. S. 19—24. Für gasgefüllte Photozellen, wie sie meistens im Tonfilm und in der Bildtelegraphie benutzt werden, wird eine Einheitsausführung (sowohl für die äußere Form, wie auch für die elektrischen Größen) vorgeschlagen. Für alle Zellen aber wird eine einheitliche Zusammenstellung der speziellen lichtelektrischen Daten gefordert.

P. Selényi. The manufacture, properties, and use of sodium photo-electric cells. S. 25—42. Es werden Versuche mit Photozellen beschrieben, die im Tungsram-Forschungslaboratorium ausgeführt wurden. Nach einer kurzen Beschreibung der Herstellung gewöhnlicher Natriumphotozellen durch Glaselektrolyse wird die Herstellung rotempfindlicher Zellen angegeben. Nach der ersten Methode wird die Natriumoberfläche mit einer dünnen Nickelschicht bedeckt. Die Zellen halten aber nur einige Stunden. Nach einer zweiten Methode wird während der Glaselektrolyse Sauerstoff zugeführt. Diese Zellen haben eine sehr lange Lebensdauer. Es werden auch Angaben gemacht über die Verwendung dieser Photozellen in der Photometrie.

L. J. Davies and H. R. Ruff. The manufacture and use of the thin-film caesium cell for sound reproduction. S. 43—48. Vorliegende Arbeit behandelt kurz die Entwicklung und Herstellung der „Mazda“-Cäsiumzellen. An Kurven wird die Abhängigkeit der Empfindlichkeit mit der Lichtwellenlänge gezeigt. In Verbindung mit anderen Kurven, die die Energieverteilung von Lampen und die Durchlässigkeit von Filmen angeben, zeigt sich die Eignung der Cäsiumzellen für die Tonwiedergabe.

Theodore W. Case. Barium photo-electric cells. S. 49—56. Die bei der Western-Electric entwickelten Ausführungsformen von Bariumphotozellen werden besprochen und ihre charakteristischen Eigenschaften an Hand von Kurven gezeigt. Bei Hochvakuumzellen ist es gelungen, mit Hilfe eines Gelbfilters die Farbmempfindlichkeit ähnlich der des menschlichen Auges zu gestalten. Diese Zellen eignen sich sehr gut für Tageslichtmessungen. Mit Wasserstoff gefüllte Bariumzellen zeigen eine höhere Lichtempfindlichkeit.

Donald H. Loughbridge. The manufacture of photo-electric cells and their use in sound reproduction. S. 57—60. Es werden die Ermüdungserscheinungen bei Photozellen besprochen, ferner die Herstellung von Hochvakuumzellen beschrieben und ihre Verwendungsmöglichkeiten bei der Tonwiedergabe.

Jakob Kunz. Photo-electric cells and some applications. S. 61—63. Die üblichen Ausführungen von Photozellen werden erwähnt, ferner die Neukonstruktion einer Golddäsiumzelle, deren Empfindlichkeit über den gesamten sichtbaren Teil des Spektrums annähernd konstant ist. Vakuum- und gasgefüllte Zellen geben bei geeigneter Herstellung eine lineare Beziehung für Lichtintensitäten, die im Verhältnis 1 : 100, in einigen Fällen sogar 1 : 10000 sich ändern. Es wird auf die Verstärkung des Photostroms mit einer Doppelgitterröhre hingewiesen.

N. R. Campbell and L. G. Stoodley. Time-lag in gas-filled photo-electric cells. S. 64—70. Fällt auf eine gasgefüllte photoelektrische Zelle eine Lichtintensität in bestimmter Zeitfolge, so zeigt sich, daß mit zunehmender Frequenz eine Abnahme des Photostromes eintritt. Es wird die Meßanordnung beschrieben und an einigen Kurven die Abhängigkeit des Photostromes von der Frequenz bei einer bestimmten Zellenart und einer bestimmten Zellenspannung gezeigt. Während der Verzögerungseffekt bei Vakuumzellen nicht auftritt, findet er sich bei gasgefüllten Zellen bei zunehmender Zellenspannung. Es ist dies ein Beweis dafür, daß eine Vergrößerung des Photostromes durch Stoßionisation eingetreten ist, die eine gewisse Zeitabhängigkeit besitzt.

Eric B. Moss. A complete electrostatic method for the measurement of photo-electric currents. S. 71—78. Zur Messung der Photoströme wird ein Lindemannelektrometer verwendet. Alle Hilfswiderstände, auch das Elektrometer, befinden sich in einem Kasten, der, um eine bessere Isolation zu erzielen, durch die Elektrometerbeleuchtungslampe geheizt wird.

G. M. B. Dobson and D. S. Perfect. A method of comparing very small amounts of light by means of a photo-electric cell and a valve amplifier. S. 79—84. In vorliegender Arbeit wird eine Methode beschrieben, die relativen Intensitäten zweier Lichtstrahlen miteinander zu vergleichen. Die beiden Lichtintensitäten fallen mit Hilfe eines rotierenden Spiegels nacheinander auf die Photozelle. Bei Verschiedenheit der Intensität entsteht ein Wechselstrom, der durch Elektronenröhren verstärkt wird. Nach Gleichrichtung dieses Wechselstromes kann der so entstehende Gleichstrom mit einem Galvanometer gemessen werden.

N. L. Yates-Fish. A theoretical investigation of the use of a photo-electric cell with a valve amplifier. S. 85—89. Es wird eine Methode angegeben, die Wirkung eines Widerstandsverstärkers bei verschiedenen Frequenzen zu prüfen. Ferner wird gezeigt, welchen Einfluß die Schwingungsdauer des Galvanometers auf die endgültigen Zahlenangaben hat.

H. A. Thomas. A theoretical study of the amplification of photo-electric currents by means of thermionic valve amplifiers. S. 90—99. Die Verwendung der Kombination Photozelle—Röhrenverstärker zur Messung kleiner Lichtintensitäten wird theoretisch erörtert und die günstigsten Arbeitsbedingungen angegeben.

Heinrich Geffcken and Hans Richter. Distortion in the amplification of photo-electric currents and a remedy. S. 100—105. Die bei der Verstärkung von Photoströmen auftretenden Verzerrungen werden beschrieben und eine neue Zellenform mit einer höheren Empfindlichkeit mitgeteilt.

D. S. Perfect. A method of measuring small angles. S. 106—109. In der vorliegenden Arbeit wird eine Apparatur beschrieben, die gestattet, kleine Winkel (kleiner als 15 sec) mit einer Genauigkeit von 0,05 sec zu messen. Ein beleuchteter schmaler Spalt wird durch einen Spiegel auf die scharfe Kante eines 90°-Prismas abgebildet. Dadurch entstehen zwei Komponenten, die durch einen rotierenden Sektor nacheinander auf die Photozelle fallen. Steht die Mitte des Spaltbildes genau auf der Prismenkante, so werden beide Komponenten die gleiche Licht-

intensität haben. Im anderen Falle werden wechselnde Intensitäten auf die Photozelle fallen. Der entstehende Wechselstrom wird verstärkt, gleichgerichtet und kann mit einem Galvanometer gemessen werden. Er bildet ein Maß für die relative Intensität der beiden Komponenten, also auch für die Winkelstellung des Spiegels.

Clayton H. Sharp. Notes on photo-electric photometry. S. 110—117. Kurze Angabe der in der objektiven Photometrie benutzten photoelektrischen Methoden. Die Photozelle wird teils zur direkten Angabe der Lichtintensität benutzt, teils dient sie als Nullinstrument. Ferner wird erwähnt die Verwendung der Photozelle in der Spektralphotometrie (sichtbares und ultraviolette Gebiet). **T. H. Harrison.** The photo-electric cell as a precision instrument in photometry. S. 118—127. Die charakteristischen Eigenschaften der Photozellen bei der Verwendung in der Photometrie werden behandelt und die sechs wichtigsten Fehlerquellen angegeben: 1. Zellenruhestrom. 2. Änderung der Empfindlichkeit mit der Zeit (Ermüdungserscheinungen). 3. Photostrom und Lichtintensität sind nicht proportional. 4. Ungeeignete Farbempfindlichkeit. 5. Erdströme. 6. Verschiedenheit der Empfindlichkeit an einzelnen Punkten der lichtempfindlichen Oberfläche. Es werden Mittel zur Beseitigung der Fehler angegeben.

W. R. G. Atkins and H. H. Poole. On the photo-electric measurement of daylight. S. 128—137. Für Tageslichtmessungen sind Kalium- und Natriumphotozellen sehr geeignet. Eine neue Art von Cäsiumzellen ist konstruiert worden, deren Empfindlichkeit im Roten ($\lambda > 500 \text{ m}\mu$) sehr groß ist. Es muß bei den Messungen auch auf die Änderung der Empfindlichkeit der Photozellen geachtet werden. Als Meßinstrumente dienen im Laboratorium Galvanometer; im Freien wird eine Telephonmethode, auch die Neonglimmlampe, verwendet. Elektrochemische Methoden geben einen Mittelwert über eine längere Beobachtungsdauer. Die Blauempfindlichkeit der Photozellen bedingt eine schwierigere Eichung. Es wird eine Eichungsmethode mit der Kohlenbogenlampe beschrieben.

A. S. G. Hill. A photo-electric integrating photometer. S. 138—141. Beschreibung eines integrierenden Photometers (Bennett), welches mit einer Photozelle ausgerüstet ist.

J. H. J. Poole and H. H. Poole. A neon discharge tube photometer. S. 142—149. Schließt man eine Neonglimmlampe durch eine Kapazität kurz und legt in den Stromkreis einen veränderlichen hohen Widerstand, so leuchtet die Lampe bei Anlegung einer Spannung in einem bestimmten Rhythmus auf. Die Zahl der Entladungen ist abhängig von der Größe der Kapazität und des Widerstandes. An die Stelle des Widerstandes wird bei photometrischen Messungen die Photozelle eingebaut. Bei Belichtung entspricht dann einer bestimmten Lichtintensität eine bestimmte Anzahl Entladungen pro Minute im Neonrohr. Die Genauigkeit ist nicht sehr groß; jedoch ist das Instrument unempfindlich gegen äußere mechanische und elektrische Störungen.

Peter Paul Koch. The photo-electric cell as an essential part of the recording microphotometer. S. 150—152. Es wird die Verwendung der Photozelle für Schwärzungsmessungen behandelt, wie sie in der photographischen Photometrie ausgeführt werden. Es wird auch die bekannte Zweizellen-Kompensationsmethode erwähnt, die die Angaben eines Registrierphotometers unabhängig von den Schwankungen der Lichtquelle macht.

E. A. Baker. Some factors affecting the speed of the Koch microphotometer. S. 153—156. Es werden Angaben gemacht über die Zeit, die der Elektrometerfaden im Kochschen Mikrophotometer braucht, um sich auf den endgültigen Wert (innerhalb einer Fehlergrenze von 1 %) einzustellen. Gleichfalls werden Angaben über die günstigste Zellenform gemacht. Man kann mit einer

Einstelldauer von einer halben Sekunde rechnen, bei starken Lichtintensitäten bis $\frac{1}{10}$ -sec.

K. S. Gibson. The use of the photo-electric cell in spectrophotometry. S. 157—173. Von der Glasindustrie werden heute schnelle und genaue Farbanalysen von Filtern gefordert. Die einzige exakte Methode ist die spektral-photometrische. Schnelle und genaue spektralphotometrische Messungen lassen sich mit Hilfe der Photozelle durchführen. Es werden Vorteile und Grenzen des neuen photoelektrischen Spektralphotometers behandelt.

D. S. Perfeet. Spectrophotometric absorption measurements. S. 174—184. Es werden die verschiedenen photoelektrisch-spektralphotometrischen Meßmethoden behandelt. Im ersten Teil bespricht der Verf. die elektrometrischen Methoden (Aufladung eines Elektrometers in einer bestimmten Zeit oder Messung der Zeit bis zu einer bestimmten Aufladung.) Dann folgt eine Besprechung der Methoden, bei der zwei Lichtstrahlen, die von derselben Lichtquelle ausgehen, nacheinander auf die Photozelle treffen. Die entstehenden Wechselströme werden verstärkt, gleichgerichtet und können mit einem Galvanometer gemessen werden. Auch kann eine Nullmethode verwendet werden, indem in dem einen Strahlengang durch Schwächungseinrichtungen die gleiche Intensität wie in dem anderen hergestellt wird.

G. M. B. Dobson. A spectrophotometer for measuring the amount of ozone in the upper atmosphere. S. 185—186. Die Apparatur besteht aus zwei Quarzspektrographen. Aus dem Strahlengang des einen werden durch eine rotierende Segmentscheibe nacheinander zwei enge Spektralbereiche ausgeblendet. Die Wellenlängen dieser Bereiche sind so gewählt, daß die Intensität des einen stark, die des anderen nur wenig von Ozon absorbiert wird. Zur Feststellung des Ozongehaltes in der Atmosphäre werden die relativen Intensitäten gemessen.

V. E. Shelford. The use of photo-electric cells in biological work. S. 187—193. Die für biologische Arbeiten verwendeten Zellenformen werden besprochen, gleichfalls die Hilfsapparate (Registrierinstrument und Farbfilter). Für Arbeiten unter Wasser wird reine Vaseline als gutes Isolationsmittel empfohlen. Eine Liste amerikanischer Herstellerfirmen für Photozellen ist beigegeben.

Harry D. Griffith. Photo-electric photometry in relation to phototherapy. S. 194—200. Für therapeutische Zwecke kommt ein Wellenlängenbereich von 313 bis 250 $m\mu$ in Frage. Verschiedene biologische Wirkungen in Abhängigkeit von der Wellenlänge werden erörtert (Hauterythemkurve). Zur Messung dieser Intensitäten ist die Kadmiumzelle geeignet, die je nach Verwendung in einer Quarzuviolglas- oder Vitaglashülle sich befindet.

H. Thirring. Selenium cells and their use in sound film reproduction. S. 201—205. Die Nachteile der Selenzelle werden erwähnt, andererseits eine Kompensationsmethode angegeben, die trotzdem die Selenzelle für den Tonfilm brauchbar macht. Verf. behauptet, daß die Tonwiedergabe bei Anwendung der Selenzelle besser wäre als mit photoelektrischen Zellen.

C. E. S. Phillips. The manufacture of selenium cells. S. 206—207. Kurze Beschreibung der verschiedenen Herstellungsmethoden für Selenzellen.

Fritz Schröter and Fritz Michelsen. Infra-red sensitive cells. S. 208—212. Es wird die Herstellung infrarotempfindlicher Selen-Tellur- und Thalliumsulfidzellen beschrieben und ihre Farbempfindlichkeit in den einzelnen Wellenlängenbereichen in einem Kurvenblatt dargestellt. Ferner wird die Anwendung der Infrarotstrahlen in der Telegraphie behandelt.

Theodore W. Case. The „thalofide“ cell. S. 213—218. Es wird eine genaue Beschreibung der Herstellung der Thalofidzelle gegeben. Die Farbempfindlichkeitskurve zeigt bei 500 $m\mu$ und 1 μ Maxima. Mit einem geeigneten Ultrarot-

filter kann die Zelle für Ultrarottelegraphie verwendet werden. Eine Schaltskizze und die Beschreibung einer derartigen Apparatur findet sich in der vorliegenden Arbeit.

General discussion. S. 219—236. An die oben besprochenen Vorträge schloß sich eine Diskussion an. Über einige Punkte soll berichtet werden. Herr Ruff von der British Thomson-Houston Comp. machte Vorschläge für die äußere Form und die elektrischen Daten der für den Tonfilm zu benutzenden Photozellen. Gleichfalls schilderte er die Art der Prüfung der charakteristischen Eigenschaften verschiedener Photozellenarten. Einige charakteristische Punkte (Lebensdauer, verschiedene Empfindlichkeit an einzelnen Punkten der Zellenoberfläche, Gleichförmigkeit der Herstellung) werden von Herren Campbell, McDermott und de Laszlo behandelt. Von den Herren Winch, Thomas, Yates, Fish und Dobson werden die theoretischen Untersuchungen der Widerstandsverstärker diskutiert. Der Zusammenhang zwischen Photostrom und Lichtintensität wird von den Herren Campbell, Lindemann und Harrison behandelt. Über die photoelektrisch registrierende Aufnahme von Lichtverteilungskurven von Glühlampen berichten die Herren Walsh und Harrison. Es werden nähere Angaben gemacht über vorhandene Einrichtungen. Eine längere Diskussion schloß sich an die Vorträge über die Verwendung der Photozellen in der Photometrie und Spektralphotometrie an. Es beteiligten sich die Herren Smith, Lindemann, Gibson und Campbell. Auf die Verwendung der Photozellen bei kolorimetrischen Messungen wird näher eingegangen. Auch wird über den Begriff „Farbe“ gesprochen und als Fundamentalmethode zur Farbanalyse die spektralphotometrische Methode bezeichnet. Der Vergleich zwischen Selenzelle und Photozelle in bezug auf allgemeine und spektrale Empfindlichkeit und Verstärkung wird von den Herren Thirring, Campbell, Rankine, Lindemann und C. Toy diskutiert.

Spiller.

Herbert E. Ives. Parallax panoramagrams made with a large diameter concave mirror. Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 597—600, 1930, Nr. 11. Es wird eine Methode beschrieben, Parallax-Panoramaaufnahmen unter Verwendung eines Konkavspiegelstreifens zu machen, da dieser wesentlich leichter mit großer Öffnung ($F : 1$) herzustellen ist als eine entsprechende Linse, wie in Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 332, 1930 (diese Ber. 11, 2153, 1930) beschrieben. Der Spiegelstreifen kann übrigens noch durch einen kleinen Konkavspiegel ersetzt werden, der während der Aufnahme um eine durch seinen Krümmungsmittelpunkt gehende Gerade rotiert. Vor dem Spiegel ist eine halbdurchlässige versilberte Platte unter 45° zu setzen, die den reflektierten Strahlengang seitlich herausführt und auf die hinter einem Strichgitter befindliche photographische Platte wirft (siehe diese Ber. 11, 2151, 1930).

Picht.

Henry de Laszlo. A new type of motion for constant deviation prisms. Journ. scient. instr. 7, 292—293, 1930, Nr. 9. Es wird eine elegante und einfache Methode beschrieben, die für Spektroskope konstanter Ablenkung (Monochromatoren) erforderliche Prismendrehung so ideal zu bewerkstelligen, daß die Mitte der Eintrittsfläche stets auf der Achse des Kollimators, die Mitte der Austrittsfläche stets auf der Achse des zugehörigen Fernrohrs liegt, Lichtverluste durch Ausblendung usw. also nicht vorhanden sind. Die Methode besteht darin, daß die Platte, auf der das Prisma steht, auf drei Kugeln gleitet, die in drei an der Unterseite der Platte vorhandenen, ein gleichseitiges Dreieck bildenden Kugeln ruhen. Eine der Kugeln ist auf der Unterbahn beliebig beweglich, die beiden anderen — die unter den Mitten der Eintritts- und Austrittsflächen liegen — dagegen nur in V-förmigen Schienen, deren Richtung mit der Achse des Kollimators bzw. des

Fernrohrs zusammenfällt. Für das Prisma selbst wird noch eine neue Form vorgeschlagen (eventuell mit Spiegel, der durch Aufdampfen von Aluminium oder Beryllium auf eine ebene Fläche hergestellt ist). Picht.

Fr. Schwietring. Die Methode der Totalreflexion für eine beliebig orientierte Kristallfläche. ZS. f. Krist. **76**, 87—132, 1930, Nr. 1/2. Der vorliegende zweite Abschnitt, die Entwicklung der mineralogischen Untersuchungsmethode für eine beliebig orientierte Kristallfläche beim Aragonit, enthält zuerst eine eingehende Beschreibung der Justierarbeiten an dem benutzten Leisschen Refraktometer, zu deren Durchführung neben Glas auch orientierte Schnitte von Kalkspat und Quarz benutzt worden sind. Dabei zeigte sich, daß aus verschiedenen Gründen die Benutzung des reflektierten Lichtes vorteilhafter ist als die Verwendung streifenden Einfalls. In Betracht kommt einmal die durch das Auftreten Herschelscher Streifen bewirkte Verschiebung der Grenze, andererseits die Möglichkeit, bei reflektiertem Licht beliebig geformte, nur durch eine ebene Fläche begrenzte Probestücke verwenden zu können. Hingewiesen sei noch auf die Neubestimmung der Brechungszahlen von Methylenjodid und Monobromnaphthalin. Die folgenden Abschnitte behandeln die Ermittlung der Hauptbrechwerte beliebig orientierter Kristallschnitte mittels refraktometrischer Beobachtungen. Die an sich klare Bedeutung des Produktes $N \sin J$ (N Brechzahl der refraktometrischen Vergleichssubstanz, J Grenzwinkel) wird nochmals erörtert und es wird dabei gezeigt, daß das Produkt nur für extremale Grenzwinkel unmittelbar die Hauptbrechungswerte für den untersuchten Kristall ergibt. Von den vier Extremwerten muß aber ein mittlerer noch durch ein besonderes Kriterium ausgeschieden werden. Als solches dient das Polarisationsazimut, das auch zur Festlegung des Vorzeichens der Winkel herangezogen werden muß, die die Richtungen der optischen Symmetrieachsen kennzeichnen. Wie nachgewiesen wird, sind die Eigenschaften der Fresnelschen Strahlenfläche auch auf verlöschende Wellen übertragbar, was auch für die Pottiersche Relation zutrifft. Wegen der Einzelheiten der Rechnung muß auf das Original verwiesen werden, insbesondere wegen des Verhaltens der im Außenmedium auftretenden komplexen Ergänzungswellen. Die bei den Beobachtungen ermittelten Brechungswerte für Aragonit, Axinit, Topas und andere zweiachsige Kristalle stimmen mit denen früherer Beobachter recht gut überein. H. R. Schulz.

H. Boegehold und M. Herzberger. Zur Bezeichnungsfrage in der geometrischen Optik. I. Teil. D. Opt. Wochenschr. **16**, 737—739, 1930, Nr. 48. Ein Versuch, die Größen der geometrischen Optik systematisch zu bezeichnen. Der erste Teil behandelt die Buchstabenbezeichnungen; es wird vorgeschlagen, kleine lateinische Buchstaben möglichst für Strecken, große lateinische Buchstaben für Punkte, kleine griechische Buchstaben für dimensionslose Größen: Winkel, Richtungskosinus u. a. m., kleine deutsche Buchstaben für Vektoren, große deutsche Buchstaben für Kehrwerte von Strecken zu verwenden. Es werden die einzelnen Alphabete durchgegangen und die noch nicht verwendeten Buchstaben ausdrücklich angegeben. Es wird der Vorschlag gemacht, Größen, die sich auf die ν -te Fläche beziehen, mit dem Zeiger ν , Größen, die sich auf den Zwischenraum zwischen ν -ter und $(\nu + 1)$ -ter Fläche beziehen, mit zwei Zeigern zu bezeichnen. Die Winkel, die in der Optik benutzt werden, sollen so normiert werden, daß stets $-90^\circ < \text{Winkel} \leq +90^\circ$ ist. Herzberger.

H. Boegehold und M. Herzberger. Zur Bezeichnungsfrage in der geometrischen Optik. II. Teil. D. Opt. Wochenschr. **16**, 749—751, 1930, Nr. 49.

Der zweite Teil enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Namensbezeichnungen in der geometrischen Optik. Hier ist vor allem Wert darauf gelegt, daß ein Ausdruck für einen bestimmten Tatbestand vorbehalten bleibt, so z. B. Koma, Astigmatismus, Vergrößerung, Hauptstrahl u. a. m. Abschnitt A behandelt allgemeine Flächenfolgen, Abschnitt B Rotationsflächen; im ersten ist besonders auf die Gullstrandschen Untersuchungen, im zweiten auf die Seidelsche Theorie und die Erweiterungen, die die beiden Verfasser unternommen haben, eingegangen worden.

Herzberger.

Th. Graff. Die identische Abbildung der optischen Achse in sich selbst. *Central-Ztg. f. Opt. u. Mech.* **51**, 270—272, 1930, Nr. 23. „Weder eine Linse noch ein festes System aus zwei Linsen kann endliche Stücke der Achse Punkt für Punkt identisch in sich selber abbilden. Wohl aber läßt sich ... ein Punkt in sich selber abbilden, so daß man nacheinander (durch Verschieben des Systems) ganze Gebiete derartigen Abbildungen unterwerfen kann. Um ... auch das Unendliche in sich selbst abbilden zu können“, wird eine feste und eine vor ihr beweglich angeordnete Linse vorgeschlagen. „Durch ein solches System kann allerdings nicht jeder Achsenpunkt in sich selbst abgebildet werden ... (Es) werden die Gebiete angegeben, in denen diese Systeme versagen müssen.“

Picht.

H. Schulz und H. Schuch. Nebenbilder bei Linsen. *ZS. f. Phys.* **66**, 389—395, 1930, Nr. 5/6. Die Lage der Nebenbilder bei zweilinsigen Systemen wird berechnet und für den Fall zweier Plankonvexlinsen in Abhängigkeit vom Abstand der Linsen und dem Brechungsindex graphisch dargestellt. Es ergibt sich dabei für höhere Brechungsindizes das Zusammenfallen von Haupt- und Nebenbildern, was für die Verwendung solcher Systeme als Spektrographenobjektive von Bedeutung sein kann.

H. R. Schulz.

T. Smith. Imagery around a skew ray. *Trans. Opt. Soc.* **31**, 131—156, 1930, Nr. 3. „Der ein-eindeutigen Zuordnung zwischen den Strahlen des Objektraumes und denen des Bildraumes eines optischen Instrumentes entspricht nur in Ausnahmefällen eine entsprechende Beziehung zwischen Punkten, selbst bei engen Strahlenbündeln. Das gewöhnliche Kriterium, durch das konjugierte Punkte definiert sind, versagt, wenn sich benachbarte Strahlen nicht in beiden Räumen schneiden. Im allgemeinen ist dies nicht der Fall: das Kriterium wird daher so erweitert, daß es Punkte einschließt, die in nächster Nähe von sich nicht schneidenden Strahlen liegen. Es wird gezeigt, daß konjugierte Punktepaare auf einem gegebenen Hauptstrahl, die nach dieser erweiterten Definition bestimmt sind, für ein enges Strahlenbündel mit einem Freiheitsgrad sich entsprechen, d. h. der Lichtweg zwischen konjugierten Punkten ist konstant bis auf Größen zweiter Ordnung für alle Strahlen, die diesem Bündel entsprechen, und daß die erweiterte Definition auf alle benachbarten Strahlen anwendbar ist. Die Beziehung zwischen den konjugierten Punkten ... kann bestimmt werden durch Parallelprojektion aus bestimmten festen Punkten ... Das Strahlenbündel in der Umgebung eines schiefen Strahls hat zehn Freiheitsgrade. Die Fundamentalkoeffizienten, die das Bild vollständig bestimmen, sind Elemente einer quadratischen Matrix von vierter Ordnung. Es werden Formeln zur Aufstellung dieser Matrizen gegeben für die Brechung an einer (beliebigen) Fläche und für den Übergang von einer Fläche zur nächsten. Die Matrix für das ganze optische System ist das Produkt aus den einzelnen Matrizenfaktoren in ihrer natürlichen Reihenfolge. Jede brechende Fläche kann ersetzt werden durch die oskulierende Fläche zweiten Grades im

Einfallspunkt des Hauptstrahles. Es wird vorausgesetzt, daß die Krümmung der Flächen überall endlich und stetig ist. Eine naturgemäße Matrix für die Brechung im dreidimensionalen Raum wäre von sechster Ordnung. Solche Matrizen werden aus denen vierter Ordnung abgeleitet. Für theoretische Überlegungen und wohl auch für numerisches Rechnen sind sie denen niedrigerer Ordnung vorzuziehen, da sie nur Größen enthalten, die dem Problem angepaßt sind. Die Koeffizienten des Eikonals und der „charakteristischen Funktion“ können aus den Elementen jeder der beiden Matrizenarten abgeleitet werden. Fünfzehn unabhängige Beziehungen zwischen den Koeffizienten dieser Matrizen werden in zwei verschiedenen Formen erhalten.“

Picht.

P. Gruner und M. Grütter. Beitrag zur Optik trüber Schichten. *Helv. Phys. Acta* **3**, 477—500, 1930, Nr. 7. Auf eine Schicht (endlicher Dicke) eines trüben Mediums falle in bestimmter Richtung Licht. In Abhängigkeit von der „Zahl der suspendierten Teilchen pro Volumeneinheit“, des „Auslöschungskoeffizienten pro Längeneinheit“ und des „Zerstreuungskoeffizienten der einzelnen Teilchen“ wird das hindurchgehende Licht nach den verschiedenen Richtungen verschieden stark gestreut werden. Es wird eine Formel hergeleitet für die Intensität des (in bestimmter Richtung) gestreuten Lichtes und diese eingehend diskutiert.

Picht.

Detlef Elert. Beiträge zur Optik endlicher Wellenzüge. (Gekürzte Dissertation Gießen.) *Ann. d. Phys.* (5) **7**, 65—102, 1930, Nr. 1. Verf. behandelt das Problem auf Grund der Molekulartheorie. Die erhaltene allgemeine Lösung (für senkrechten Einfall und für ein planparalleles Medium) wendet er an auf den Fall, daß ein einseitig begrenztes Signal auf ein „Halbmedium“ bzw. auf eine planparallele Platte fällt. Als Integrationsmethode wird die des komplexen Integrationsweges bzw. die Methode der Sattelpunkte gewählt. Es wird die reflektierte, die eindringende und (bei der Platte) die hindurchgehende Welle behandelt. Außerdem wird noch die Reflexion eines beiderseits begrenzten Wellenzuges (abgebrochenes Signal bzw. als Spezialfall: kurzer Stoß) untersucht. Für die zugehörige eindringende Welle wird nur kurz das Ergebnis mitgeteilt.

Picht.

F. Hohlans. Elektro-optische Grundlagen der Lichtsteuerung mittels der Kerrzelle für die Zwecke des Tonfilms. *Kinotechn.* **12**, 615—619, 1930, Nr. 23. § 1. Historische Bemerkungen. § 2 bis 6 stellen die molekulare Orientierungstheorie und das Kerrsche Gesetz dar, wobei auf die Schwingungsellipse des Lichtvektors im Kerrkondensator eingegangen wird. In § 7 wird die Lichtausbeute der Kerrzelle zwischen (parallelen und) gekreuzten Nicols nachgerechnet und (für den Praktiker wichtig) an Hand von Kurven der Einfluß von Fehljustierungen von Polarisator und Analysator gezeigt.

Sewig.

W. Sternberg. Anwendung der Integralgleichungen auf Beugung und Eigenschwingungen in der elektromagnetischen Lichttheorie. *ZS. f. Phys.* **64**, 638—649, 1930, Nr. 9/10. Es werden die Ergebnisse einer Arbeit mitgeteilt, die demnächst in den *Math. Ann.* erscheinen soll und in der die Integralgleichungen für Beugung und Eigenschwingung abgeleitet werden. Anwendung dieser Ergebnisse auf Beugung an unendlich langem Zylinder beliebigen Querschnitts unter Berücksichtigung der Materialkonstanten. Näherungslösungen! Zahlenwerte und graphische Darstellungen fehlen.

Picht.

P. H. van Cittert. Zum Einfluß der Spaltbreite auf die Intensitätsverteilung in Spektrallinien. *ZS. f. Phys.* **65**, 547—563, 1930, Nr. 7/8.

Verf. rechnet den Einfluß der Spaltbreite auf Intensitätsverteilung und Linienbreite von Spektrallinien durch unter Berücksichtigung der Beleuchtungsweise des Spaltes. Es zeigt sich die Intensitätsverteilung stark abhängig von der Art der Beleuchtung (kohärente oder nichtkohärente Beleuchtung), aber auch sehr abhängig von dem Öffnungswinkel des in den Kollimator einfallenden Lichtbündels. Zu jedem Öffnungswinkel gehört eine bestimmte Grenzspaltbreite, die nicht überschritten werden soll, weil die Linie nur verbreitert wird, ohne an Intensität in ihrer Mitte zuzunehmen. Durch Änderung der Spaltbreite und des Öffnungswinkels des einfallenden Lichtes wird nicht nur die Intensitätsverteilung in der Linie eine andere, sondern auch die Totalintensität wird beeinflusst. *Weiss.*

A. Paris. Zur Theorie der Strömungsdoppelbrechung. Acta Dorpat (A) 16, Nr. 3, 7 S., 1930. Nimmt man an, daß die orientierenden Kräfte, etwa die hydrodynamischen Kräfte in einfacher Weise von der Fließgeschwindigkeit v abhängen und daß die aggregierenden bzw. koagulierenden Kräfte in quadratischer Form abhängen, so kann man für die Größe Δ der Fließdoppelbrechung folgende Annäherungsgleichung aufstellen: $\Delta = k_1 v - k_2 v^2$. k_1 und k_2 sind keine strengen Konstanten, sondern Funktionen der Dispersität und anderer Faktoren des Systems. Geprüft an Versuchen, die Berkman und Zocher mit Mercurisäure durchgeföhrt haben (Kolloid-ZS. 42, 309, 322, 1927), bewährt sich diese Gleichung. *Kauffmann.*

Robert S. Mulliken. The interpretation of band spectra. Parts I, IIa, IIb. Additions and corrections. Rev. Modern Phys. 2, 506—508, 1930, Nr. 4. Einige kurze Zusätze und Berichtigungen zu dem in Heft I erschienenen Artikel des Verf. *H. Kuhn.*

J. L. Dunham. The isotope effect on band spectrum intensities. Phys. Rev. (2) 36, 1553—1559, 1930, Nr. 10. Bei der Bestimmung der Häufigkeit verschiedener Isotopen aus den Intensitäten der Bandenlinien wird die Übergangswahrscheinlichkeit für verschiedene Isotope im allgemeinen als gleich vorausgesetzt. Der Verf. untersucht die Perechtigung dieser Annahme theoretisch mit Hilfe der von Hutchisson (Phys. Rev. 36, 410, 1930) ausgerechneten Integrale der Übergangswahrscheinlichkeit. Ferner wird der Einfluß der durch die verschieden großen Schwingungsquanten der Isotopen bedingten Verschiedenheit der statistischen Häufigkeiten berechnet. Die Rechnungen werden auf O_2 -, NO- und Cl_2 -Banden angewandt. Der Effekt ist zwar klein (meist unter 10 %), muß aber bei genauer Berechnung der Mengenverhältnisse berücksichtigt werden. (Siehe dazu auch das nachstehende Referat.) *H. Kuhn.*

A. Elliott. Determination of the Abundance Ratios of Isotopes from Band Spectra. Nature 126, 845—846, 1930, Nr. 3187. Um aus Intensitäten von Bandenlinien die Häufigkeit der Isotopen zu berechnen, ist es notwendig, zu berücksichtigen, daß infolge der etwas verschiedenen Energie des Anfangsterms für verschiedene Isotopen ihre statistische Häufigkeit etwas verschieden ist. Die Anwendung dieser Korrektur, die meistens allerdings nur einige Prozent beträgt, wird erörtert. (Vgl. dazu auch das voranstehende Referat.) *H. Kuhn.*

W. Weizel, H. W. Wolff und E. H. Binkle. Über ein Spektrum des Bromwasserstoffs. ZS. f. phys. Chem. (B) 10, 459—466, 1930, Nr. 6. In einer Entladung in HBr wird ein kontinuierliches Spektrum beobachtet, das sich vom Grün bis ins Ultraviolett erstreckt. Es zeigt einige flache Intensitätsmaxima, die,

wie die Verff. vermuten, entsprechend der vom Ref. gegebenen Deutung diffuser Banden zu erklären sind. Als Träger wird HBr oder HBr^+ angenommen.

H. Kuhn.

H. Volkringer. Étude des spectres continus et des spectres de bandes des vapeurs de mercure et de zinc. Ann. de phys. (10) **14**, 15—81, 1930, Juli/August. Quecksilberdampf wird in einem Quarzgefäß durch elektrodenlose Entladung zum Leuchten erregt. Das Spektrum wird unter verschiedenen Bedingungen von Druck, Temperatur und Stromstärke untersucht, insbesondere das Kontinuum und die diffusen Banden. Außer den schon von Lord Rayleigh beobachteten Banden zwischen 2600 und 3000 Å wird eine neue Serie von diffusen Banden zwischen 3700 und 4000 Å gefunden. Auch eine quantitative Ausmessung der Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum wird durchgeführt. Entsprechende Untersuchungen werden am Zinkdampf ausgeführt. Zum Schluß folgen einige Bemerkungen über die Phosphoreszenz des Quarzes und die chemische Wirkung des angeregten Zinkdampfes auf Quarz.

H. Kuhn.

David M. Dennison and S. B. Ingram. A new band in the absorption spectrum of methane gas. Phys. Rev. (2) **36**, 1451—1459, 1930, Nr. 9. Die Verff. untersuchen das Absorptionsspektrum des Methangases im photographisch zugänglichen Ultrarot bei großer, absorbierender Schichtdicke. Es tritt eine Bande bei 8900 Å auf, die als dritte Oberschwingung ($n = 0 \rightarrow n = 4$) der Bande 3.3μ des CH_4 gedeutet wird. Die Bande zeigt eine komplizierte Feinstruktur von über hundert Linien, die nicht analysiert werden konnte. Die Kompliziertheit der Struktur im Gegensatz zur Einfachheit der Grundbande erklären die Verff. folgendermaßen: Die Bande entsteht durch Schwingung des C-Atoms gegen das starr gedachte H_4 -Tetraeder. Nur bei Vernachlässigung der Anharmonizität erhält man eine einzige Frequenz. Bei höheren Schwingungsquanten muß diese Entartung aufgehoben werden. Die wellenmechanische Berechnung liefert für $n = 4$ eine Aufspaltung in sieben getrennte Niveaus, so daß die komplizierte Struktur der Bande qualitativ verständlich wird.

H. Kuhn.

R. Schmid, unter Mitwirkung von **T. v. Neugebauer**, **D. v. Farkas** und **Charlotte Barabás**. Die Gültigkeit der Hill- und van Vleck'schen Intensitätsformeln für die $\text{NO}\gamma$ -Banden. ZS. f. Phys. **65**, 541—546, 1930, Nr. 7/8. In einer früheren Arbeit der Verff. ist über Intensitätsmessungen an den $\text{NO}\gamma$ -Banden berichtet und mitgeteilt worden, daß die Hill- und van Vleck'schen Intensitätsformeln für den Fall eines zugrunde gelegten reinen ${}^2\Sigma_{(b)} - {}^2\Pi_{(a)}$ -Übergangs die beobachtete Intensitätsverteilung nicht gut wiedergeben. Insbesondere stimmt nicht die Reihenfolge der relativen Intensitäten der acht Zweige. In der vorliegenden Arbeit wurde nun ein Übergang ${}^2\Sigma_{(b)} - {}^2\Pi_{(a)}$ zugrunde gelegt, also ein Übergang von Fall (b) zu einem intermediären Fall, und unter Benutzung eines Wertes von $\lambda = AE/B = 70$ die Intensitäten ermittelt, nach den Formeln von Hill und van Vleck für den „general intermediate case“. Es herrscht dann Übereinstimmung zwischen berechneter und beobachteter Intensitätsverteilung.

Weiss.

Arthur B. Lewis. Coupled vibrations with applications to the specific heat and infrared spectra of crystals. Phys. Rev. (2) **36**, 568—586, 1930, Nr. 3. Die Arbeit behandelt die freien Schwingungen gekoppelter Systeme von linearen Oszillatoren. Das gesamte besprochene System besteht aus p identischen, gekoppelten Gruppen, deren jede n gleichartige lineare Oszillatoren enthält. Die Lösung der allgemeinen Gleichung wird auf die Lösung bestimmter trigonometrischer Gleichungen zurückgeführt. Die Aufgabe wird für den Fall gelöst,

daß die Kopplung zwischen den Gruppen klein im Vergleich zu den inneren Kräften der Gruppen ist. Betrachtet man nur eine oder zwei Gruppen, so können die Gleichungen für jede Größe der Kräfte beliebig genau angenähert werden. In einzelnen Spezialfällen ist auch eine exakte Lösung möglich. Mit Hilfe der gefundenen Gleichungen werden die spezifischen Wärmen von vier normalen Alkoholen bei niedriger Temperatur berechnet und mit den experimentell gefundenen Werten verglichen. Es wird eine ausreichende Übereinstimmung zwischen den berechneten und den gemessenen Werten erlangt. *Dreisch.*

G. Ribaud. Conférences faites au conservatoire national des arts et métiers les 28 et 29 avril 1930. Température des flammes. Rayonnement des gaz incandescents et des flammes. Conf. d'act. scient. et industr. Nr. 10, 43 S. Paris, Hermann et Cie., 1930. [S. 491.] *Tingvaldt.*

W. Finkelburg. Über die experimentelle Zuordnung der H_2 -Bandensysteme zum Singulett- und Triplettssystem. ZS. f. Phys. **66**, 345—349, 1930, Nr. 5, 6. Bei Untersuchung der optischen Anregungsfunktionen von Hg-Linien hat Schaffernicht charakteristische Unterschiede zwischen Singulett- und Triplettlinien festgestellt. Verf. macht nun darauf aufmerksam, daß Gehrcke und Lau bei der Untersuchung eines in Wasserstoff gebremsten Kathodenstrahls analoge Erscheinungen an H_2 -Linien gefunden haben, so daß die Möglichkeit besteht, die Bandensysteme des Viellinienspektrums dem Singulett- und Triplettssystem des Wasserstoffmoleküls zuzuordnen. Die Erklärung der bei Triplettlinien gefundenen engbegrenzten Anregungsfunktion ergibt sich aus Überlegungen von Beutler und Eisenschimmel über die Wahrscheinlichkeit eines Elektronenaustausches bei Elektronenstoßanregung. Es ergibt sich einwandfrei, daß die α -, β -, γ -, δ -Banden das Triplettssystem, das A-, B- und die analogen Systeme dagegen das Singulettssystem des H_2 darstellen. Beobachtungen des Verf. über die Anregungsfunktion des kontinuierlichen Wasserstoffspektrums stimmen mit diesem Ergebnis gut überein. *Finkelburg.*

D. B. Deodhar. New Bands in the Secondary Spectrum of Hydrogen. Part III. Phil. Mag. (7) **10**, 1082—1095, 1930, Nr. 67. In Fortführung früherer Untersuchungen berichtet Verf. über die Einordnung einer Anzahl meist schwacher, von Finkelburg gemessener Linien des Viellinienspektrums in sieben einzelne Banden mit je einem P-, Q- und R-Zweig. Die in üblicher Weise ausgerechneten Termdifferenzen zeigen einen systematischen Gang. Die zur Prüfung der Einordnung verwandten Kombinationsbeziehungen zwischen den Linien der verschiedenen Zweige stimmen im ganzen befriedigend überein. Auffallend ist die geringe Größe der Trägheitsmomente, die aus den Banden berechnet werden und die für den Endzustand zwischen 0.5 und $0.7 \cdot 10^{-40}$ liegen (also kleiner als die aller bekannten H_2 -Terme mit Ausnahme des Grundterms sind; der Ref.). Verf. gibt an, daß die Trägheitsmomente des Endzustandes die gleiche Größe besitzen wie bei den früher bearbeiteten Bandengruppen im Blau und Gelb, mit denen die hier besprochene, die im Violett liegt, also zusammenhängen soll. Einzelheiten hierüber sind aber noch nicht bekannt. *Finkelburg.*

W. O. Crane and Andrew Christy. Vibrational quantum analysis of the potassium infrared absorption bands. Phys. Rev. (2) **36**, 421—429, 1930, Nr. 3. Die Köpfe des roten Bandensystems des Kaliummoleküls sind erneut gemessen worden und es wurden 26 neue Banden gefunden. Weiter wurde das ultrarote Bandensystem (zwischen 7735 und 8850 Å) ausgemessen und analysiert.

Es wurde gezeigt, daß Dissoziation in ein normales und ein angeregtes ^2P -Atom eintritt. Die Dissoziationsenergien für die oberen Niveaus der beiden Systeme stimmen bis auf 0,02 Volt überein, der Mittelwert ist 2,41 Volt. Aus diesem Mittelwert berechnet sich die Dissoziationswärme für das untere Niveau mit 0.81 Volt.

Dreisich.

C. C. Kiess and Harriet K. Kiess. The structure of the spectrum of singly ionized zirconium. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* 5, 1205—1241, 1930, Nr. 6 (RP. 255). Die Verff. haben die schon vorliegenden Wellenlängenmessungen und Zeemaneffektmessungen im Zr II-Spektrum durch eigene Messungen im Ultraviolett vervollständigt und dann die Analyse des Spektrums durchgeführt. Etwa 75 % der gemessenen Linien wurden in das Dublett- und das Quartettsystem des Zr II eingeordnet. Die gefundenen Terme stimmen mit den theoretisch erwarteten gut überein. Alle Ergebnisse sind übersichtlich in Tabellen zusammengestellt. Eine Reihe von Termen bilden Rydbergserien, die die Terme ^3F , ^1G und ^1D des Zr^{++} als Seriengrenzen besitzen. Aus den verschiedenen Serien berechnet sich die Ionisationsspannung des Zr^+ zu 13,97 Volt. Es besteht, wie zu erwarten, nahe Verwandtschaft zwischen den Spektren Yt I und Zr II. Zum Schluß bringen die Verff. noch eine Liste der im Sonnenspektrum beobachteten Zr II-Linien.

Finkelburg.

C. J. Bakker. Die Änderung der Elektronenkoppelung in den Edelgasen. *Naturwissensch.* 18, 1100, 1930, Nr. 50. *Nature* 126, 955, 1930, Nr. 3190. Back hat die g -Werte des Singulett- und mittleren Triplett-Termes der Konfiguration $2p^5 \cdot 3s$ im Ne I-Spektrum gemessen. Verf. hat die g -Werte der analogen Terme der Konfiguration $3p^5 \cdot 4s$ in Ar I und $4p^5 \cdot 5s$ in Kr I experimentell bestimmt und ebenso im Xe I-Spektrum den g -Wert des mittleren Triplett-niveaus der Konfiguration $5p^5 \cdot 6s$ gemessen. Die folgende Tabelle zeigt die experimentellen und theoretischen g -Werte:

Notierung		g -Werte					
Paschen	Russell-Saunders	(SL)- Kopplung	Ne I	Ar I	Kr I	Xe I	(JJ)- Kopplung
s_2	$^1P_1$ {	beobachtet	—	1,034	1,10	1,26	—
		berechnet	1,000	1,036	1,101	1,257	1,333
s_4	$^3P_1$ {	beobachtet	—	1,464	1,40	1,245	1,18
		berechnet	1,500	1,464	1,399	1,243	1,219
						1,219	1,166

Die Übereinstimmung ist sehr befriedigend für Ne I, Ar I und Kr I. Die Abweichung bei Xe I mag daher rühren, daß die ersten Ordnungsstörungenrechnungen nicht gelten für sehr große Werte der Spin-Bahn-Wechselwirkung. *J. Holtsmark.*

John J. Hopfield. New ultra-violet spectrum of helium. *Astrophys. Journ.* 72, 133—145, 1930, Nr. 3. Die in *Phys. Rev.* 35, 1133, 1930 kurz mitgeteilten Ergebnisse werden ausführlich mit Beschreibung der Versuchsanordnung besprochen. Fünf Tafeln zeigen die He-Resonanzlinien, $2584 \text{ \AA}$ in erster bis vierter Ordnung, He-Banden und kontinuierliches Spektrum zwischen 2500 und $2800 \text{ \AA}$, Absorptionsspektrum zwischen 2500 und $21200 \text{ \AA}$ und $21900 \text{ \AA}$ mit O^+ und H^+ bei verschiedenen Partialdrucken. Eine sechste Tafel gibt die mikrophotometrischen Auswertungen. Die Resonanzlinien sind auf zehn Glieder ausgedehnt von $1^1S - 2^1P$ bis $1^1S - 11^1P$, der tiefste Term 1^1S ist

$198314.4 \pm 5 \text{ cm}^{-1}$. Die Resonanzlinie $2584 \text{ \AA}$ zeigt in höherer Ordnung starke Verbreiterung und nicht symmetrische Selbstumkehr, was auf Einwirkung von kontinuierlichen Banden zurückzuführen ist. Bei Bogenentladung zeigen sich bei $2600, 649$ und $662 \text{ \AA}$ Banden und von $2662 \text{ \AA}$ bis wenigstens $537 \text{ \AA}$ ein kontinuierliches Spektrum (erstes kontinuierliches Spektrum), vorherrschend ist die Zwischenkombinationslinie $2591.4 \text{ \AA}$ ($1^1S - 2^3P$), ein zweites kontinuierliches Spektrum hebt sich eben bei $2750 \text{ \AA}$ ab; gleichzeitige visuelle Beobachtung zeigt die Anwesenheit der starken Heliumlinien. Bei oszillatorischer Entladung wird die Intensitätsabstufung der Resonanzlinien normaler, es verschwindet das erste kontinuierliche Spektrum, ebenso die Banden bei den Resonanzlinien; dafür nimmt das zweite kontinuierliche Spektrum an Intensität zu (von $21125 \text{ \AA}$ bis zu den Resonanzlinien $2500 \text{ \AA}$): bei gleichzeitiger visueller Beobachtung sind die He-Linien schwach, aber die He-Banden stark. Der Zusammenhang von Resonanzlinien und den obigen Banden ist ähnlich wie bei der Resonanzlinie des Quecksilbers. Verf. schließt daraus für die Banden $2600, 584, 537 \text{ \AA}$ auf $1^1S - 2^1S, 1^1S - 2^1P$ und $1^1S - 3^1P$. Das Verhalten des kontinuierlichen Spektrums erster und zweiter Art zum sichtbaren He-Spektrum wird durch zwei Molekültypen gedeutet. Typ A — lose Bindung, nicht angeregte Atome — entspricht dem Quecksilbermodell. Typ B — zwei Atome, von denen eins oder beide zum metastabilen Zustand 2^3S angeregt sind — liefert die Banden im sichtbaren Teil. Einzelheiten sind erst anzugeben, wenn der Beginn des zweiten kontinuierlichen Spektrums gesichert. Etwaiges Vorhandensein der sichtbaren He-Bande in Sternen oder Nebeln läßt Schlüsse zu auf das ultraviolette He-Spektrum. *Sättlele.*

Karl Sjögren. Über den Starkeffekt einiger Heliumlinien im sichtbaren Teile des Spektrums. ZS. f. Phys. **66**, 377—388, 1930, Nr. 5/6. Es wird der Starkeffekt nach der Starkschen Methode bei Heliumkanalstrahlen in Feldern zwischen 175 und 505 kV/cm quantitativ bestimmt. Die folgenden Linien sind untersucht worden: $2S - 3P, 2S - 3D, 2P - 4S, 2P - 4D, 2P - 4F, 2P - 4P, 2p - 4s, 2p - 4d, 2p - 4f, 2p - 4p$. *Szivessy.*

C. J. Humphreys. Interference measurements in the first spectra of krypton and xenon. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 1041—1055, 1930, Nr. 5 (RP. 245). Journ. Frankl. Inst. **210**, 823—824, 1930, Nr. 6. Die Arbeit bringt Wellenlängenmessungen der Bogenspektren von Krypton und Xenon, die Verf. mit einem Fabry-Perot-Interferometer ausgeführt hat. Die Gase wurden in Entladungsröhren schwach erregt. Als Vergleichslinien dienten Sekundärnormalen aus dem Neonspektrum, für die die Werte von Burns benutzt wurden. Durch Messung einer genügenden Zahl von Kr-Linien konnten die relativen Termwerte aller Terme $1s, 2p$ und $3p$ mit einer Genauigkeit von $1:20000000$ bestimmt werden. Ebenso konnten die entsprechenden Termwerte des Xenonspektrums festgelegt werden, ferner die $4p$ -Terme. Etwa 75% der erlaubten Übergänge wurden beobachtet. Die Lage der im Ultrarot zu erwartenden Linien kann jetzt so genau berechnet werden, daß diese als Normalen im Ultrarot benutzt werden können. Bei keiner der untersuchten Kr-Linien wurde Feinstruktur gefunden, dagegen bei fünf Xenonlinien. Diese Untersuchung soll noch fortgesetzt werden. Die verschiedenen Meßreihen werden mit den bisher vorliegenden verglichen. Es zeigt sich sehr gute Übereinstimmung und Reproduzierbarkeit der Messungen, deren Fehler nur wenige zehntausendstel Å.-E. betragen. *Finkelnburg.*

Ebbe Rasmussen. Bergmannserien im Argonspektrum. Naturwissensch. **18**, 1112—1113, 1930, Nr. 51. Verf. berichtet über das Auffinden von Bergmannserien

im Argonspektrum, dessen langwelliger Teil bis 10000 Å.-E. mit Neocyaninplatten aufgenommen wurde. Aus den in Tabellen zusammengestellten Serien werden die Werte einiger d -Terme berechnet. Einige ebenfalls neu aufgefundene Kombinationen der Haupt- und Nebenserien gestatten die Berechnung der Termwerte einiger neuer s -Terme.

Finkelnburg.

Bengt Edlén und John Stenman. C IV-Linien im sichtbaren und nahen ultravioletten Spektralgebiet. Das Termsystem von C IV. ZS. f. Phys. **66**, 328–338, 1930, Nr. 5/6. Da aus den Arbeiten von Edlén und Ericson über das Spektrum von C IV hervorgeht, daß Kombinationen zwischen den Termen mit den Hauptquantenzahlen 4 und 5 bzw. 5 und 6 in leicht zugängliche Wellengebiete fallen, wird von den Verff. das Spektrum eines Vakuumfunken zwischen Graphitelektroden mit einem großen Quarzspektrographen (Hilger E 1) untersucht. Die Aufteilung der so gemessenen Linien auf C I, C II, C III und C IV wird vorgenommen auf Grund der Intensitätsänderungen bei Einschalten von Selbstinduktion in den Entladungskreis. Die Verff. fanden so neben neuen C II- und C III-Linien die stärksten Übergänge zwischen vier-, fünf- und sechsquantigen Bahnen in C IV. Mit Hilfe dieser neuen Messungen werden sämtliche Terme bis zur Hauptquantenzahl 6 berechnet, und zwar mit größerer Genauigkeit als früher, da die Linien in dem neu durchgemessenen Spektralbereich besser zu bestimmen waren als die Linien im extrem kurzwelligen Ultraviolett. Die Aufspaltung für 2^2P , 3^2P und 4^2P folgt der Landéschen Formel.

K. L. Wolf.

L. S. Ornstein und D. Vermeulen. Intensitätsmessung im Kupferbogen. ZS. f. Phys. **64**, 657–659, 1930, Nr. 9–10. Von Nottingham ist im Kupferbogen die Intensität einer Reihe von Linien als Funktion der Stromstärke gemessen worden, und zugleich die Elektronendichte im Bogen. Er hat z. B. für die Gesamtintensität der beiden Linien $1^2S_{1/2} - 2^2P_{3/2}$ und $1^2S_{1/2} - 2^2P_{1/2}$ eine Abhängigkeit proportional dem Quadrat der Elektronendichte gefunden. Die gefundene Abhängigkeit versuchte Nottingham durch Annahmen über den Anregungsmechanismus zu erklären, die die Verff. ablehnen, weil sie den Erfahrungen bei Stoßanregung widersprechen. Die Verff. glauben vielmehr, daß die nicht berücksichtigte Selbstabsorption eine Rolle spielt. Sie beweisen das durch Messungen des Intensitätsverhältnisses des erwähnten Dubletts, welches sowohl in einem Kupferbogen wie in einem mit CuCl_2 getränkten Kohlenbogen sehr stark mit der Stromstärke variiert. Übrigens scheint in der Hauptserie eine Abweichung von der Summenregel vorzuliegen.

Weiss.

H. A. Blair. Correction and extension of the series of the silver arc spectrum. Ag I. Phys. Rev. (2) **36**, 1531–1534, 1930, Nr. 10. Neue Messungen der höheren Serienglieder im Ag I-Spektrum mit einem Schülerrohr und Heliumnormalen zeigten, daß die früheren Messungen recht ungenau waren. Die jetzt gegebene Genauigkeit ist 0.5 cm^{-1} . Die erhaltenen Daten sind angegeben, einige neue Linien sind hinzugekommen, sämtliche Linien sind identifiziert. Folgende Ritzformeln wurden gefunden: Für $P-D$ -Kombinationen

$$(m+3) d^2D_{11/2} = \frac{109\,737.1}{(m+0.9981-1.484 \cdot 10^{-6}D)^2}$$

und für $P-S$ -Kombinationen

$$(m+4) s^2S = \frac{109\,737.1}{(m+0.4685-1.957 \cdot 10^{-6}S)^2}$$

J. Holtsmark.

L. S. Ornstein und J. F. Custers. Photo-elektrische Intensitätsmessungen im Quecksilberspektrum. *Proc. Amsterdam* **33**, 809–813, 1930, Nr. 8. Die Intensitätsmessungen der Verff. im Quecksilberspektrum werden fortgesetzt und berichtet. In der ersten Arbeit zeigte sich bei den Messungen der Intensität einer Singulettlinie bei beliebigem, aber konstantem Druck ein Wachsen der Intensität pro Einheit der Stromstärke J/i mit abnehmendem i . Die Triplettlinien dagegen zeigten dieses Verhalten nur in gewissen Druckbereichen, in andern nicht. Durch Verbesserung der Meßgenauigkeit in der vorliegenden Arbeit ist diese Diskrepanz behoben. Singulett- und Triplettlinien zeigen jetzt im ganzen untersuchten Druckbereich das gleiche Verhalten, nämlich, daß bei genügend kleiner Stromstärke die Größe J/i wächst mit fallendem i . Die Erscheinung folgt daraus, daß bei kleinen Stromstärken die Spannung am Rohr plötzlich zunimmt, womit eine größere mittlere Geschwindigkeit pro mittlerer freier Weglänge des Elektrons verknüpft ist. *Weiss.*

S. Mrozowski. On the Incomplete Polarization of the Mercury Resonance Radiation. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1591–1592, 1930, Nr. 10. In einer früheren Arbeit (siehe diese Ber. S. 246) hat der Verf. gezeigt, daß ein Absorptionsrohr mit Quecksilber in einem Magnetfeld unter bestimmten Bedingungen nur die kurzwelligere äußere Komponente (~ 25.4 mÅ) der Feinstruktur der Hg-Resonanzlinie durchläßt. Um die Annahme von Ellet und McNair, wonach die unvollständige Polarisierung der Hg-Resonanzstrahlung in Abwesenheit eines Magnetfeldes durch die unpolarisierte Strahlung der äußeren Komponenten der Hyperfeinstruktur bedingt ist, zu prüfen, hat der Verf. nunmehr versucht, ein Resonanzgefäß mit Hg mit der Komponente ~ 25.4 allein zu bestrahlen und den Polarisationsgrad der Resonanzstrahlung ohne Magnetfeld unter sorgsamer Abschirmung des erdmagnetischen Feldes zu untersuchen. Er zeigt, daß der Polarisationsgrad derselbe ist wie bei der Beleuchtung mit allen fünf Komponenten der Feinstruktur (vgl. die Erwiderung auf diese Arbeit von Ellet und McNair in *Phys. Rev.* **37**, 236, 1931). Die Drehung der Polarisationssebene in schwachen Magnetfeldern zeigt, daß auch die mittlere Lebensdauer der erregten Atome dieselbe ist, wie wenn die Anregung mit der gesamten Intensität der Resonanzlinie erfolgt. Die ausführliche Arbeit erscheint in *Bull. int. Acad. Polon.* *Rosen.*

W. Bleeker. Über das Intensitätsverhältnis der Resonanz- und Interkombinationslinie von Ca. *ZS. f. Phys.* **63**, 760–761, 1930, Nr. 11/12. In einem Kohlenbogen, dessen untere Elektrode mit einer Mischung von CaCl_2 und KCl gefüllt war, wird das Verhältnis der Intensitäten der Resonanzlinie $1^1S_0 - 2^1P_1$ und der Interkombinationslinie $1^1S_0 - 2^3P_1$ von Ca bestimmt. Gemessen wurde photographisch-photometrisch mit Hilfe einer Stufenblende unter sorgfältiger Berücksichtigung des kontinuierlichen Untergrundes. Da die Linien verschieden stark selbstabsorbiert werden, wurden Stromstärke und Salzkonzentration variiert. Als Grenzwert des Verhältnisses bei großer Verdünnung und kleiner Stromstärke ergibt sich 41:1. *Weiss.*

T. H. Laby und R. Bingham. The Wave-length of X-Rays. *Nature* **126**, 915–916, 1930, Nr. 3189. Bei der Bestimmung der Wellenlängen λ der Röntgenspektallinien mit Strichgittern und mit Kristallgittern ergeben sich Unterschiede. Die mit Kristallgitter ermittelten Werte sind geringer um 0,1 bis 0,3 %. Verff. führen die Unstimmigkeit hauptsächlich zurück auf die Ungenauigkeit von e , der Elektronenladung, die bei der Kristallmethode in die Rechnung durch die

bekannten Formeln $n \cdot \lambda = 2 d \sin \varphi$ und $d^3 = e \cdot M / 2F$ eingeht. In der Diskussion wird darauf hingewiesen, daß es wünschenswert ist, e genauer zu bestimmen.

A. Burmester.

W. Lochte-Holtgreven. Temperaturbestimmung in Entladungsröhren aus Intensitätsmessungen in Bandenspektren. *ZS. f. Phys.* **64**, 443–451, 1930, Nr. 7/8. [S. 526.]

Güntherschulze.

Erik Rudberg. Energy Losses of Electrons in Carbon Monoxide and Carbon Dioxide. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **130**, 182–196, 1930, Nr. 812. Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer kürzlich erschienenen Untersuchung desselben Verf. [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **129**, 628, 1930] über die Geschwindigkeitsverluste der Elektronen im Stickstoff. Die Apparatur und Methode ist dort ausführlich beschrieben. Die Maxima der charakteristischen Geschwindigkeitsverluste der Elektronen, deren Geschwindigkeit zwischen 60 und 120 Volt variiert wurde, liegen in CO bei 8,19 (stark), 11,17, 13,24 (stark) und 16,72 Volt, in CO₂ bei 8,41 (?), 11,22, 12,91 und 15,87 Volt (einige weitere Maxima führt der Verf. auf apparative Eigenschaften zurück). Die angegebenen Werte für CO sind genau, für CO₂ aber mit größerer Unsicherheit behaftet. Die Maxima der Geschwindigkeitsverluste vergleicht der Verf. mit den aus den Bandenspektren bekannten energetischen Übergängen im CO-Molekül. Die wahrscheinlichsten Übergänge entsprechen denjenigen, die auch bei der Lichtabsorption nach der Franck-Condonschen Überlegung zu erwarten sind. Es sind keine Elektronengeschwindigkeitsverluste beobachtet, die der Ionisierung in der K-Schale des O oder des C entsprechen; es sind auch keine Maxima gefunden, die der Ionisierung ohne gleichzeitige Anregung entsprechen, doch ist die Deutung der Kurven in diesem Gebiet nicht sicher. Es sind keine Maxima gefunden, die den Übergang von dem Normalzustand (Singulett) zu den Triplett- (oder Quintett-) Zuständen entsprechen, obwohl solche Übergänge beim gewöhnlichen Elektronenstoß beobachtet sind. [Dies ist verständlich nach den Überlegungen von Beutler und Eisenschimmel, *ZS. f. phys. Chem. (B)* **10**, 89, 1930.]

Rosen.

F. Martin. Sur la luminescence résiduelle dans l'infrarouge des cristaux et microcristaux photoluminescents. *Journ. de phys. et le Radium (7)* **1**, 401–403, 1930, Nr. 11. Die untersuchten phosphoreszierenden Kristalle und Mikrokristalle werden durch eine Quarz-Hg-Lampe mit entsprechenden Filtern erregt. Die Lumineszenzstrahlung wird visuell oder mit einer Photozelle beobachtet. An zahlreichen Kristallen, künstlichen und natürlichen, die ganz verschiedene Nachleuchtdauer besitzen, wurde die momentane Erhöhung der Lumineszenzintensität sowie das Ausleuchten unter Einfluß des ultraroten Lichtes, das aus der Strahlung einer Hg-Lampe mit speziellen Filtern ausgeblendet wurde, untersucht. Zwischen dem Ausleuchten und der momentanen Lumineszenzintensitätserhöhung einerseits und der Dauer des Nachleuchtens andererseits besteht ein deutlicher Zusammenhang, indem die beiden erstgenannten Eigenschaften bei langsam abklingenden phosphoreszierenden Kristallen besonders ausgeprägt sind und beim Übergang zu schnell abklingenden allmählich verschwinden.

Rosen.

M. Czerny. Messungen am Steinsalz im Ultraroten zur Prüfung der Dispersionstheorie. *ZS. f. Phys.* **65**, 600–631, 1930, Nr. 9/10. Um eine Prüfung der Dispersionstheorie in der Nähe der Eigenschwingung zu ermöglichen, ergänzt Verf. das vorliegende Material durch neue Messungen des Reflexionsvermögens bei nahezu senkrechter Inzidenz und der Durchlässigkeit von plan-

parallelen Steinsalzplatten. Die sehr dünnen Steinsalzplatten, welche wegen der sehr starken Absorption benötigt werden, stellt Verf. mit Hilfe einer Apparatur her, bei der eine Gilletteklinge die Platte dünn schabt. Die Platte selbst wird durch Unterdruck auf der polierten Oberfläche des Schlittens festgezogen oder (bei den dünnsten Schliffen) mit Wachskolophonium festgekittet. Es gelingt so, Schichten bis zu $8\ \mu$ Dicke herzustellen. Die Formeln zur Berechnung der optischen Konstanten aus dem Reflexionsvermögen und der Durchlässigkeit werden angegeben. Als Apparatur wird das schon früher beschriebene Gitterspektrometer benutzt, doch wird im Interesse der spektralen Reinheit eine Vorzerlegung an Reststrahlenplatten vorgenommen. Außerdem werden die Konstanten bei den Reststrahlen von TIJ und KJ gemessen. Die einzelnen Meßergebnisse werden besprochen. Außer dem bekannten Reflexionsmaximum von NaCl bei $52\ \mu$ wird ein zweites kleineres bei $39\ \mu$ gefunden. Bei Reflexionsmessungen an einer Platte aus synthetischem Silvin wird auch dort außer dem Hauptmaximum bei $62\ \mu$ ein kleines Reflexionsmaximum bei $46\ \mu$ gefunden. Das experimentelle Material läßt sich ziemlich weitgehend durch Dispersionsformeln darstellen. Nur der Verlauf des Extinktionskoeffizienten auf der kurzwelligen Seite der Eigenschwingung zeigt starke systematische Abweichungen. Zum Schluß wird auf eine gewisse Symmetrieeigenschaft der Dispersionsformel hingewiesen, die bei logarithmischer Darstellung auftritt.

Dreisch.

E. O. Salant and A. Sandow. Raman Effect of HBr and HJ. *Phys. Rev.* (2) **36**, 1591, 1930, Nr. 10. Mit der Woodschen Methode (langes Beobachtungsrohr, langes Beleuchtungsrohr) wird gasförmiges HBr und HJ bei Atmosphärendruck auf Ramaneffekt untersucht. Für den $0 \rightarrow 1$ -Schwingsungsübergang wurden die Verschiebungen gefunden: $\Delta\nu' = 2556$ in HBr und $\Delta\nu' = 2233$ in HJ.

K. W. F. Kohlrausch.

G. B. B. M. Sutherland. Raman Lines of Simple Polyatomic Molecules. *Nature* **126**, 916–917, 1930, Nr. 3189. Der Verf. gibt die Resultate einer Ramanuntersuchung an Hydrazin N_2H_4 an, wobei er nur die zur NH -Schwingung gehörigen Frequenzen 3196 , 3270 , $3344\ \text{cm}^{-1}$ findet, nicht aber die zur Gruppenschwingung H_2N gegen NH_2 gehörige Frequenz, welche der Verf. bei $1600\ \text{cm}$ erwartete. Hydrazinhydrat $N_2H_4 \cdot H_2O$ gibt das gleiche Spektrum. Dem Verf. war es scheinend unbekannt, daß schon ein halbes Jahr vor ihm Pal-Sengupta (diese Ber. **11**, 2411, 1930) die letztere Substanz ausgemessen und folgende Frequenzen gefunden haben: $\Delta\nu = 908$ (1), 1114 (1), 3215 (1), 3277 (3).

K. W. F. Kohlrausch.

Gajendra Nath Ball. Ramaneffekt in Monohalogenderivaten des Methans. *ZS. f. Phys.* **66**, 257–260, 1930, Nr. 3/4. Es werden die Ergebnisse der Ramanuntersuchung an den Methylhalogeniden mitgeteilt; der Verf. fand für CH_3Cl : $\Delta\nu = 722$ (st), 1357 (s), 2963 (m); CH_3Br : $\Delta\nu = 595$ (st), (2956) (m); CH_3J : $\Delta\nu = 509$ (st), (1248) (m), 2953 (s). Dieses Ergebnis wird mit dem Ultrarotbefund verglichen.

K. W. F. Kohlrausch.

G. B. Bonino and P. Cella. Raman Spectra of Pinene. *Nature* **126**, 915, 1930, Nr. 3189. Die Verff. finden im flüssigen Rechts- und Linkspinen in der Umgebung der in allen Molekülen mit CH_2 -Gruppen vorhandenen Linie $\Delta\nu = 1454\ \text{cm}^{-1}$ acht gleichabständige Linien. Diese werden als Rotationsfrequenzen aufgefaßt und lassen sich durch $\Delta\nu = B(4m + 1)$ mit $B = 6,15$ sehr gut (bis auf $\pm 0,017\%$) darstellen, wobei $m = 2, 4, 6, 8$ zu setzen ist. Unter der Annahme, daß es sich um die Rotation der Gruppe CH_2 handelt, findet man für die Distanz zwischen C und H den Wert $1,16 \cdot 10^8\ \text{cm}^{-1}$ in sehr guter Übereinstimmung mit Meckes Wert

$1,13 \text{ cm}^{-1}$. Doch wird mit Rücksicht darauf, daß solche Rotationen in Flüssigkeiten doch eigentlich nicht zu erwarten sind, die Deutung als provisorisch hingestellt, bis Versuche mit Spektrographen größerer Dispersion vorliegen.

K. W. F. Kohlrausch.

C. Y. Chao. Scattering of hard γ -rays. Phys. Rev. (2) **36**, 1519—1522, 1930, Nr. 10. Es wurde die Streuung der harten γ -Strahlung von ThC'' (nach Filterung durch $2,7 \text{ cm Pb}$) in Al und Pb gemessen. Während sich die Streuung in Al innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen durch die Formel von Klein-Nishina darstellen läßt, ist dies für die Streuung in Pb nicht mehr der Fall. Hier tritt eine Zusatzstreuung auf, deren Härte und räumliche Verteilung nicht verträglich sind mit einer Streuung außerhalb des Kernes; der Ursprung dieses Effektes wird auf Streuung im Kern geschoben. (Anm. d. Ref.: Obwohl diese aus dem Millikanschen Institut stammende Arbeit im Oktober 1930 eingereicht wurde, sind die analogen Ergebnisse von Meitner-Hupfeld im Maiheft der „Naturwissenschaften“ mit Stillschweigen übergangen worden.) *K. W. F. Kohlrausch.*

Lynn H. Dawsey. The photochemical dissociation of nitrogen peroxide. Proc. Nat. Acad. Amer. **16**, 546—552, 1930, Nr. 8. Die photochemische Zersetzung des Stickstoffdioxids (bei Zimmertemperatur ein Gemisch von NO_2 und N_2O_4) wurde u. a. von Norrish untersucht: es entstehen NO und Sauerstoff. Für verschiedene Wellenlängen wurde die Anzahl der Moleküle O_2 gemessen, die pro Quantum absorbiertes Licht gebildet wurden. In der vorliegenden Arbeit photographierte man die Absorptionsspektren des NO_2 bei 140° und die des N_2O_4 bei -182° C . Aus den Spektren konnte festgestellt werden, daß die oben erwähnte photochemische Zersetzung dem N_2O_4 , nicht dem NO_2 zugeschrieben werden muß. Es wurde berechnet, daß ein vollständiges photochemisches Gleichgewicht bei ungefähr $3800 \text{ \AA}$ anfängt aufzutreten. Der Verf. gibt für die photochemische Zersetzung die Gleichung $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{ NO} + \text{O}_2$ (^1S), die auch das kontinuierliche Spektrum des N_2O_4 erklären kann. Die Energieverhältnisse stimmen vollkommen mit thermischen Daten.

Hilda Roosenstein.

H. Arro. Die Metalloxyde als photochemische Sensibilatoren beim Bleichen von Methylenblaulösung. Acta Dorpat (A) **18**, Nr. 5, 13 S., 1930. Verf. untersuchte die sensibilisierende Wirkung von reinen und von gemischten Metalloxyden auf das Ausbleichen wässriger Methylenblaulösungen im Licht mit und ohne Zusatz von anodischen Depolarisatoren (Dextrose). Das Ausbleichen der Lösung in Gegenwart von Zinkoxyd war bekannt. Es entsteht hierbei kein Küpenfarbstoff. Ist außerdem noch Dextrose zugegen, so steigt die Ausbleichungsgeschwindigkeit und ein Teil des Farbstoffes geht in Küpe über. Die sensibilisierende Wirkung von Quecksilberoxyd ist größer als die von Zinkoxyd, die von Cadmium-, gelbem Blei- und Uranoxyd dagegen bedeutend geringer. Mangandioxyd, Chrom-, Wismut-, Eisen- und Kobaltoxyd üben keinen nachweisbaren Einfluß aus. Ein Zusatz von Mangandioxyd, Urano- und auch Cadmiumoxyd begünstigt die sensibilisierende Wirkung von Zinkoxyd, wogegen Eisen-, Wismut- und gelbes Bleioxyd auf Zinkoxyd desensibilisierend wirken. Ein vermuteter Zusammenhang zwischen der Größe des Ausbleicheffektes und dem Adsorptionsvermögen der Metalloxyde konnte nicht gefunden werden.

Frieser.

Haruo Ootuka. Hochverdünnte Natriumflammen. $\text{Na} + \text{Br}_2$, $\text{Na} + \text{HgBr}_2$. ZS. f. phys. Chem. (B) **7**, 407—421, 1930, Nr. 6. Die Arbeit bestätigt und ergänzt eine frühere Arbeit von Polanyi und Schay über hochverdünnte Flammen von Na mit Cl_2 , J_2 und HgCl_2 durch eine Untersuchung der Flammen von Na mit

Br_2 und HgBr_2 . Diese Flammen liefern weitere Beispiele der Typen I und II des Reaktionsmechanismus. Hierbei zeigt die Flamme $\text{Na} + \text{Br}_2$ ebenso wie die Flamme $\text{Na} + \text{Cl}_2$ das entscheidende Merkmal des Typus I, der dadurch ausgezeichnet ist, daß in der primären Reaktion atomares Halogen entsteht und daß das Licht seinen Ursprung der Reaktion dieses atomaren Halogens mit dem Natriumdampf verdankt. Die Flamme $\text{Na} + \text{HgBr}_2$ ist dagegen vom Typus II. Der grundsätzliche Unterschied beruht darauf, daß bei der Primärreaktion nicht freie Atome, sondern solche freie Radikale gebildet werden, die eine sekundäre Gasreaktion mit dem atomaren Anteil des Natriumdampfes eingehen. *Tingwaldt.*

Haruo Ootuka. Hochverdünnte Flammen von Kaliumdampf mit Halogenen. ZS. f. phys. Chem. (B) 7, 422–438, 1930, Nr. 6. Aus Kaliumdampf mit einer Beimenge von etwa 7 Mol-% Natriumdampf einerseits und Cl_2 bzw. Br_2 andererseits wurden hochverdünnte Flammen erzeugt. Für das Auge überwiegt in diesen Flammen das Licht der D-Linien. Die Messungen bestätigten die Erwartung, daß der Reaktionsmechanismus vom Typus I ist. (Siehe vorstehendes Referat.) Aus Überhitzungsversuchen wurde die Dissoziationswärme des wirksamen Alkalidampfmoleküls (wahrscheinlich K_2 , möglicherweise KNa) zu 12,5 kcal bestimmt. *Tingwaldt.*

C. Müller, R. Frisch und W. Scheib. Schwächung von Strahlen verschiedener Wellenlänge durch Tauschichten. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 1625–1626, 1930, Nr. 47. Mit Rücksicht auf das Problem der optischen Zugsicherung untersuchten die Verff. die Schwächung der ultraroten Strahlen durch Tauschichten. Das Licht einer 600 Watt-Kinolampe fiel nach Reflexion an einen Tripelspiegel auf den Spektrometerspalt. Die Energie wurde mit Mollischem Vakuumelement und Zernikegalvanometer gemessen. Um sehr schnell zwischen zwei Spektralbereichen wechseln zu können, wurde kurz vor dem Thermoelement eine dicke planparallele Quarzplatte angebracht, die zwischen zwei Anschlägen drehbar war. Zunächst wurden die Ausschläge bei blankem Tripelspiegel gemessen, dann wurde der Spiegel mit einem feuchten Pappkasten überdeckt, der mit einem Ausschnitt für die Strahlung versehen war. Während sich der Spiegel mit einer erst dünnen, dann allmählich dicker werdenden Tauschicht überzog, wurden die Ausschläge registriert, wobei mit Hilfe der Quarzplatte zwischen zwei Wellenlängenbereichen schnell gewechselt wurde. Hierbei zeigte sich, daß mit zunehmender Dicke des Taubelags die Ausschläge für die kurzwelligen Strahlen schneller abnahmen als für die langwelligen. So schwächte dieselbe Tauschicht Strahlung von $0,63 \mu$ auf 5% des ursprünglichen Wertes, solche von $1,0 \mu$ aber nur auf 10 bis 15%. Registrierkurven für Wellenlängenbereiche zwischen $0,63$ und $1,5 \mu$ werden gegeben. *Dreisch.*

7. Astrophysik

S. A. Mitchell. Heights in the chromosphere. Astrophys. Journ. 72, 146–186, 1930, Nr. 3. Zur Bestimmung der Höhen innerhalb der Chromosphäre ist das Flashspektrum am geeignetsten. Neben der Linienintensität ist die Anregungsbedingung von Einfluß (Rowlandintensität 6 gibt bei 0,07 Volt 1000 km, bei 4,75 Volt nur 400 km). Weiterhin wird die Höhe vom Spektralbereich beeinflußt. Die Zusammenhänge von Höhe, Intensität und Anregungsbedingung werden am Eisenmultiplott untersucht (Tabelle 2 und Fig. 1). Beeinflussung durch den Spektralbereich gibt Tabelle 4, die auch Aufschluß über den Evershedeffect in

Flecken enthält (Abnahme der Bewegung mit Höhenzunahme). Das Hauptergebnis ist die Bestätigung der von St. John am Evershedeffect im Rot und Violett gemachten Feststellung: Gleiche Höhe im Violett bei Intensität n entspricht im Rot der Intensität $n + 2$. Diese Beziehung wird ferner mit Hilfe der Russellschen Atomzahlen bestätigt. Für andere neutrale Elemente werden ähnliche Zusammenstellungen durchgeführt, die Ergebnisse werden nur kurz skizziert, die eingehende Besprechung für später in Aussicht gestellt. Die Tabelle liefert nach Anbringung der Reduktion von n zu $n + 2$ für die Spektralgegend die Konstanz des Produktes von Anregungsbedingung in Volt und Höhe, die Konstante ist im Mittel 1231,9. Zwischen der Rowlandintensität R , der Höhe h in Kilometern der Anregung E in Volt ergeben sich folgende Beziehungen: $h = 325 + 20,24 R^{3/2}$ und $E = 3,44 - 0,09075 R^{3/2}$. Weiterhin wird $\Delta\lambda$ (λ Sonne — λ Vakuum) bei Eisenmultipletten untersucht, in der Hauptdiagonale wird $\Delta\lambda$ größer als in der Seitendiagonale, bei hoher Anregung $\Delta\lambda$ negativ, bei geringer Anregung positiv. Das Fe-Multiplett $a^5F - y^5D^0$ liefert den Zusammenhang zwischen Intensität, Höhe, Evershedeffect und $\Delta\lambda$. Dieser Zusammenhang ist durch verschiedene Atomzahlen innerhalb eines Multipletts bedingt, man erhält ein Mittel zur Deutung der „effektiven“ nicht maximalen Höhen. Zu Unsölds Untersuchung der Balmerlinien wird Stellung genommen und die Theorie als erste Näherung bezeichnet. Die Differenzen $\Delta\lambda$, die nach Anbringung des Einsteineffektes von der Höhe abhängig sind (Tabelle 8), werden mit John und Babcock als Dopplereffekt gedeutet und die Geschwindigkeiten von aufsteigenden und niedersinkenden Fe-Atomen sowie die erforderlichen Atomzahlen berechnet.

Sättel.

F. E. Roach. Absorption lines of sulphur (S III and S II) in stellar spectra. *Astrophys. Journ.* **72**, 191—198, 1930, Nr. 3. Die bereits bekannten Absorptionslinien, die S^+ und S^{++} angehören, werden bestätigt; die S^+ -Linien werden um sechs erweitert, weitere drei sind zweifelhaft. Ablendung durch O^+ bei λ 4253,59, 4284,99 und bei 4153,05 Å; bei 4267,76 Å tritt Ablendung durch C^+ auf. Mit Hilfe der älteren Ionisationsformel von Fowler und Milne wird die maximale Konzentration berechnet, die neueren Gleichungen von Milne liefern die $\log N_r$ als Funktion der Temperatur. Beide Rechnungen liefern das Maximum von S^+ in B 5, von S^{++} in B 1, was durch die Beobachtungsergebnisse (Tabelle 4) bestätigt wird.

Sättel.

Otto Struve. The coexistence of stellar and interstellar calcium lines in the eclipsing binary U Ophiuchi. *Astrophys. Journ.* **72**, 199—201, 1930, Nr. 3. Zur Prüfung der Eddingtonschen Theorie der interstellaren Materie mit Hilfe entfernter Sterne wurde der Verdunklungsveränderliche U Ophiuchi (6,0 bis 6,7 m, Harv. Sp. B 8, Parallaxe etwa 0,005'') untersucht. Drei Spektrogramme zeigen die interstellare K-Linie ziemlich stark, scharf und eng zwischen zwei schwachen und diffusen Sternkomponenten. Tabelle 1 enthält ferner die von Merrill ausgemessenen interstellaren Natriumlinien D_1 und D_2 . Für Ca^+ und Na ergibt sich — 21 km/sec und nach Abzug der Sonnenkomponenten — 3,5 km/sec. Nebenergebnis ist die Spektraltypbestimmung zu B 5, die untersuchten stellaren Radialgeschwindigkeiten stimmen mit der früher bestimmten Geschwindigkeitskurve und mit der Periode überein.

Sättel.